

Ralph Stair • George Reynolds



Principios de sistemas de información^{9ed.}



**NOVENA
EDICIÓN**

Principios de sistemas de información

Un enfoque administrativo

9a. ed.

Ralph M. Stair

Profesor emérito, Florida State University

George W. Reynolds

Víctor Campos Olguín

Carlos Roberto Cordero Pedraza

Traducción

Traductores profesionales

Edmundo Hernández Zarza

Revisión técnica

Ingeniería industrial, IPN



Australia • Brasil • Corea • España • Estados Unidos • Japón • México • Reino Unido • Singapur

**Principios de sistemas de información:
un enfoque administrativo, 9a. ed.**

Ralph M. Stair
George W. Reynolds

**Presidente de Cengage Learning
Latinoamérica**

Javier Arellano Gutiérrez

**Director general México y
Centroamérica**

Pedro Turbay Garrido

Director editorial y de Producción Latinoamérica

Raúl D. Zendejas Espejel

Coordinadora editorial

María Rosas López

Editora

María A. Alegría Estrada

Editora de Producción

Gloria Luz Olguín Sarmiento

Composición tipográfica

Silvia Plata Garibo
Gerardo Larios García

Imagen de portada

Getty Images/Digital Vision

© D.R. 2010 por Cengage Learning Editores, SA de CV,
una compañía de Cengage Learning, Inc.
Corporativo Santa Fe
Av. Santa Fe núm. 505, piso 12
Col. Cruz Manca, Santa Fe
C.P. 05349, México, D.F.
Cengage Learning™ es una marca registrada
usada bajo permiso.

DERECHOS RESERVADOS. Ninguna parte de
este trabajo amparado por la Ley Federal del
Derecho de Autor podrá ser reproducida,
transmitida, almacenada o utilizada en
cualquier forma o por cualquier medio, ya sea
gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo,
pero sin limitarse a lo siguiente: fotocopiado,
reproducción, escaneo, digitalización,
grabación en audio, distribución en Internet,
distribución en redes de información o
almacenamiento y recopilación en sistemas
de información, con excepción de lo permitido
en el capítulo III, artículo 27, de la Ley Federal
del Derecho de Autor, sin el consentimiento
por escrito de la editorial.

Traducido del libro: *Principles of information
systems, 9a. ed.*

Publicado en inglés por Course Technology/
Cengage Learning
©2010

ISBN-13: 978-0-324-66528-4
ISBN-10: 0-324-66528-8

Datos para catalogación bibliográfica:
Stair, Ralph M., George W. Reynolds
*Principios de sistemas de información: un enfoque
administrativo, 9a. ed.*

ISBN-13: 978-607-481-444-6
ISBN-10: 607-481-444-9

Visite nuestro sitio en:
<http://latinoamerica.cengage.com>

Para Lila y Leslie
–RMS

Para mis nietos: Michael, Jacob, Jared, Fievel, Aubrey, Elijah, Abrielle, Sophia, Elliot
–GWR

PARTE 1 Panorama

- Capítulo 1** Introducción a los sistemas de información
- Capítulo 2** Sistemas de información en las organizaciones

PARTE 2 Conceptos sobre tecnologías de la información

- Capítulo 3** Hardware: entrada, procesamiento y dispositivos de salida
- Capítulo 4** Software de sistemas y software de aplicación
- Capítulo 5** Sistemas de bases de datos e inteligencia de negocios
- Capítulo 6** Telecomunicaciones y redes
- Capítulo 7** Internet, intranets y extranets

PARTE 3 Sistemas de información para los negocios

- Capítulo 8** Comercios electrónico y móvil
- Capítulo 9** Sistemas empresariales
- Capítulo 10** Sistemas de información y de soporte a las decisiones
- Capítulo 11** Sistemas de administración del conocimiento y de información especializada

PARTE 4 Desarrollo de sistemas

- Capítulo 12** Desarrollo de sistemas: investigación y análisis
- Capítulo 13** Desarrollo de sistemas: diseño, implementación, mantenimiento y revisión

PARTE 5 Sistemas de información en los negocios y en la sociedad

- Capítulo 14** El impacto personal y social de las computadoras

Glosario
Índice analítico

Prefacio xxi

PARTE 1 Panorama 1

Capítulo 1 **Introducción a los sistemas de información 2**

Fossil, Estados Unidos 3

Conceptos acerca de la información 5

Datos, información y conocimiento 5

Características de la información útil 6

El valor de la información 7

Conceptos de sistemas 8

Desempeño del sistema y estándares 8

¿Qué es un sistema de información? 10

Entrada, procesamiento, salida y retroalimentación 10

Sistemas de información manuales y computarizados 11

Sistemas de información basados en computadora 11

Sistemas de información en los negocios 15

Comercio electrónico y móvil 16

Sistemas de información en el trabajo. Bienvenido a la banca móvil 17

Sistemas empresariales: sistemas de procesamiento de transacciones y planeación de recursos empresariales 19

Información y sistemas de soporte a las decisiones 20

Aspectos éticos y sociales. Centros de datos verdes 21

Sistemas de información de negocios especializados: administración del conocimiento, inteligencia artificial, sistemas expertos y realidad virtual 24

Desarrollo de sistemas 26

Investigación y análisis de sistemas 27

Diseño, implementación, mantenimiento y revisión de sistemas 28

Sistemas de información en la sociedad, los negocios y la industria 28

Aspectos de seguridad, privacidad y ética en los sistemas de información e internet 28

Conocimiento de los sistemas de cómputo y de información 30

Sistemas de información en las áreas funcionales del negocio 31

Sistemas de información en la industria 31

Retos globales de los sistemas de información 32

CASO UNO. Los taxis de la ciudad de Nueva York comienzan a utilizar un nuevo sistema de información 38

CASO DOS. Yansha descansa en los sistemas de información para mantener su competitividad 39

Capítulo 2 **Sistemas de información en las organizaciones 42**

FedEx, Estados Unidos 43

Organizaciones y sistemas de información 44

Estructuras organizacionales 48

Aspectos éticos y sociales. Combate contra la pobreza global con ayuda de los sistemas de información	49
Cultura y cambio organizacionales	53
Reingeniería y mejora continua	55
Satisfacción del usuario y aceptación de la tecnología	57
Calidad	57
Subcontratación, cómputo sobre demanda y recorte de personal	58
Ventaja competitiva	59
Factores que impulsan a las empresas a tratar de obtener una ventaja competitiva	60
Planeación estratégica para obtener una ventaja competitiva	61
Sistemas de información en el trabajo. Grand & Toys trata de obtener una ventaja competitiva con la identificación de indicadores clave de desempeño	62
Sistemas de información basados en el desempeño	64
Productividad	65
Retorno de la inversión y el valor de los sistemas de información	65
Riesgo	66
Desarrollo profesional en sistemas de información	66
Roles, funciones y desarrollo profesional en sistemas de información	68
Puestos y funciones típicos en el área de sistemas de información	71
Otras carreras en SI	72
Búsqueda de trabajo en SI	72
Caso uno. El servicio al cliente es la razón de ser de los sistemas de información de Volvo Cars Belgium	78
Caso dos. El director de informática juega un papel importante en J&J Philippines	78

PARTE 2 Conceptos sobre tecnologías de la información 83

Capítulo 3	Hardware: entrada, procesamiento y dispositivos de salida	84
	UB Spirits, India	85
	Sistemas de cómputo: integrando el poder de la tecnología	86
	Componentes de hardware	87
	Componentes de hardware en acción	88
	Dispositivos de procesamiento y memoria: potencia, velocidad y capacidad	89
	Características y funciones del procesamiento	89
	Características y funciones de la memoria	92
	Multiprocesamiento	95
	Cómputo paralelo	95
	Almacenamiento secundario	97
	Métodos de acceso	98
	Dispositivos	99
	Opciones para el almacenamiento corporativo	102
	Dispositivos de entrada y salida: la puerta hacia los sistemas de cómputo	103
	Características y funcionalidad	104
	Dispositivos de entrada	105
	Aspectos éticos y sociales. Recopilación de datos precisos y verificables donde es importante	110
	Dispositivos de salida	111
	Dispositivos de entrada y salida de propósito especial	114

Tipos de sistemas de cómputo 115

Tipos de sistemas de cómputo 116

Sistemas de información en el trabajo. Pingüinos, Animal Logic y tarjetas 121

Caso uno. Advance America implanta cómputo de rejilla 127

Caso dos. La Clínica Mayo adquiere procesadores de juegos para salvar vidas 128

Capítulo 4 Software de sistemas y software de aplicación 132

General Motors, Estados Unidos 133

Panorama del software 134

Software de sistemas 134

Software de aplicación 135

Soporte a personas, grupos y metas de la organización 135

Software de sistemas 136

Sistemas operativos 136

Sistemas operativos actuales 140

Sistemas operativos de grupo de trabajo 143

Sistemas operativos empresariales 144

Sistemas operativos de computadoras pequeñas, computadoras integradas y dispositivos de propósito especial 145

Programas de utilerías 147

Middleware 149

Software de aplicación 150

Sistemas de información en el trabajo. Software ayuda al tratamiento contra el cáncer a través de radiaciones 151

Panorama del software de aplicación 152

Aspectos éticos y sociales. Imperial Chemical cambia a las herramientas de seguridad de SaaS 154

Software de aplicación personal 155

Software de aplicación para grupos de trabajo 161

Software de aplicación empresarial 162

Software de aplicación para la información, soporte a las decisiones y propósitos especializados 163

Lenguajes de programación 163

Evolución de los lenguajes de programación 164

Problemas y tendencias del software 167

Errores del software 167

Derechos de reproducción y licencias 167

Software de fuente abierta 168

Shareware, freeware y software de dominio público 169

Actualizaciones de software 170

Soporte global de software 170

Caso uno. Software de administración de sistemas ayuda a combatir el crimen 175

Caso dos. El gigante de la energía, Valero, se enfoca en el software SOA 176

Capítulo 5 Sistemas de bases de datos e inteligencia de negocios 180

Wal-Mart, Estados Unidos 181

Administración de datos 183

Jerarquía de datos 183

Entidades, atributos y llaves de datos 183

Aspectos éticos y sociales. Sistemas electrónicos de registros de salud basados en internet 187

Modelado de datos y características de la base de datos 188

Modelado de datos 188

Modelo de base de datos relacional 189

Sistemas de administración de bases de datos 193

Panorama de los tipos de bases de datos 193

Una vista al usuario 194

Creación y modificación de la base de datos 195

Almacenamiento y recuperación de datos 196

Manipulación de datos y generación de reportes 197

Administración de la base de datos 200

Sistemas de administración de bases de datos más comunes 201

Sistemas de bases de datos de propósito especial 201

Selección de un sistema de administración de bases de datos 201

Uso de las bases de datos con otro software 202

Aplicaciones de las bases de datos 203

Enlace de la base de datos de la compañía con internet 203

Almacenes de datos, datos departamentales y minería de datos 203

Inteligencia de negocios 208

Sistemas de información en el trabajo. Yangtze Power utiliza el poder 209

Bases de datos distribuidas 210

Procesamiento analítico en línea (OLAP) 211

Sistemas de administración de bases de datos objeto-relacional 212

Sistemas de bases de datos visuales, audibles y otros 212

Caso uno. Los vocabularios de Getty 218

Caso dos. ETAI administra la sobrecarga de autopartes mediante una base de datos de fuente abierta 219

Capítulo 6 Telecomunicaciones y redes 222

Deloitte, Milán, Italia 223

Un panorama de las telecomunicaciones 225

Características básicas del canal de comunicaciones 226

Opciones inalámbricas de corto alcance 230

Opciones inalámbricas de mediano alcance 231

Opciones de redes inalámbricas de área amplia 232

Desarrollo de comunicaciones inalámbricas en el futuro 235

Redes y procesamiento distribuido 236

Tipos de redes 236

Alternativas básicas de procesamiento 238

Sistemas cliente/servidor 239

Hardware de telecomunicaciones 240

Software de telecomunicaciones 242

Seguridad en la transmisión de datos 243

Otros métodos de encriptado 245

Red privada virtual (VPN) 245

Servicios de telecomunicaciones y aplicaciones de red 245

Servicios de telefonía celular 246

Aspectos éticos y sociales. Bangalore despeja la congestión vehicular por medio de las telecomunicaciones 247

Enlazando las PC con las mainframe y las redes 249

Correo de voz 249

Redes domésticas y de negocios pequeños 250

Distribución de documentos electrónicos 250

Centros de atención de llamadas 250

Personas que trabajan en casa, y empleados y grupos de trabajo virtuales 251

Videoconferencia 252

Sistemas de información en el trabajo. La telepresencia elimina la necesidad de viajar y ahorra recursos humanos muy valiosos 253

Intercambio electrónico de datos 254

Servicios públicos de red 254

Transferencia electrónica de fondos 255

Aprendizaje a distancia 255

Espacio de trabajo compartido 255

Comunicaciones unificadas 256

Sistemas y servicios especializados 257

CASO UNO. Las tecnologías de telecomunicaciones más recientes brindan información crucial a los médicos de la CHA 261

CASO DOS. Del Monte proporciona conexiones seguras a los empleados que trabajan desde casa 262

Capítulo 7 Internet, intranets y extranets 266

Lamborghini, Italia 267

Uso y funcionamiento de la internet 269

Cómo trabaja internet 270

Proveedores de servicios de internet 273

Aspectos éticos y sociales. Comcast, formateo de paquetes y neutralidad en la red 275

Telaraña mundial de la información (www) 276

Web 2.0 y la web social 279

Lenguajes de programación web 280

Desarrollo de contenido web 280

Servicios web 281

Internet y aplicaciones web 282

Motores de búsqueda e investigación en la Web 282

Usos de negocios de la Web 285

Correo electrónico, mensajería instantánea y videoconferencias 285

Información sobre desarrollo profesional y búsqueda de empleo 287

Telnet, SSH y FTP 288

Bitácora en la Web (blog), registros de video (vlog) y podcasting 288

Usenet y grupos de noticias 290

Foros de discusión 290

Servicios de videoconferencia y de telefonía por internet 291

- Redes sociales 291
- Compartir medios 293
- Marcado de sitios sociales 293
- Contenido ininterrumpido 294
- Compras en la Web 294
- Subastas en la Web 294
- Música, radio, video y tv por internet 294
- Libros electrónicos y de audio 296
- La oficina en la Web 296
- Sitios de internet en tres dimensiones (3-D) 297
- Otros servicios y aplicaciones de internet 297

Sistemas de información en el trabajo. Chevron lo lleva a las nubes 299

Intranets y extranets 300

Problemas de las redes 300

Caso uno. El mejor negocio al menudeo de ladrillos y cemento en línea 306

Caso dos. Procter & Gamble implanta Enterprise 2.0 307

PARTE 3 Sistemas de información para los negocios 309

Capítulo 8 Comercios electrónico y móvil 310

Staples, Estados Unidos 311

Introducción al comercio electrónico (e-commerce) 312

Comercio electrónico negocio a negocio (B2B) 312

Comercio electrónico negocio a consumidor (B2C) 313

Comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C) 313

Gobierno electrónico (e-government) 314

Modelo multietapa para comercio electrónico 314

Administración de la cadena de suministro 317

Administración de la relación con el cliente 317

Retos del e-commerce 317

Introducción al comercio móvil (m-commerce) 320

Comercio móvil en perspectiva 320

Sitios web del m-commerce 320

Aplicaciones de los comercios electrónico y móvil 321

Mayoreo y menudeo 321

Producción 321

Marketing 323

Inversión y finanzas 324

Sistemas de información en el trabajo. MoneyAisle.com pone a los clientes al mando 326

Servicios de bienes raíces en línea 327

Boutiques electrónicas (e-boutiques) 327

Subastas 327

Aplicaciones donde sea, en cualquier momento, del comercio móvil 327

Ventajas de los comercios electrónico y móvil 329

Retos globales para el e-commerce y el m-commerce 329

Amenazas a los comercios electrónico y móvil	331
Seguridad	331
Robo de propiedad intelectual	331
Fraude	332
Invasión de la privacidad del consumidor	333
Falta de acceso a internet	333
Retorno de la inversión	333
Jurisdicción legal	333
Tributación	333
Estrategias para e-commerce y m-commerce exitosos	334
Definición de las funciones del sitio web	334
Establecimiento de un sitio web	334
Construcción de tráfico en su sitio web	336
Mantenimiento y mejora de su sitio web	337
Infraestructura tecnológica requerida para soportar el e-commerce y el m-commerce	337
Hardware	338
Software de servidor web	338
Software de e-commerce	339
Aspectos éticos y sociales. Manipulación de ciberestatus	342
Tecnología necesaria para comercio móvil	343
Sistemas de pago electrónico	343
CASO UNO. La NFL y B2B	351
CASO DOS. Pago con teléfonos celulares en Canadá	352

Capítulo 9

Sistemas empresariales	356
Maporama, Francia	357
Panorama de los sistemas empresariales: sistemas de procesamiento de transacciones y planeación de recursos empresariales	358
Métodos y objetivos del procesamiento de transacciones tradicional	359
Sistemas de procesamiento de transacciones para pequeñas y medianas empresas (Pymes)	363
Actividades de procesamiento de transacciones	363
Recolección de datos	363
Sistemas de información en el trabajo. Acuario de Georgia controla a multitudes con TPS en línea	365
Edición de datos	366
Corrección de datos	366
Manipulación de datos	366
Almacenamiento de datos	366
Producción de documentos y reportes	366
Conflictos de control y administrativos	367
Plan de recuperación ante desastres	367
Aspectos éticos y sociales. JetBlue, prueba de fuego y hielo	368
Auditoría a sistemas de procesamiento de transacciones	369

Planeación de recursos empresariales, administración de la cadena de suministro y administración de la relación con el cliente	370
Panorama de la planeación de recursos empresariales	370
Ventajas de la ERP	371
Desventajas de los sistemas ERP	373
ERP para pequeñas y medianas empresas (Pymes)	374
Inteligencia de negocios	374
Administración de la producción y de la cadena de suministro	375
Administración de la relación con el cliente y pedidos de ventas	376
Contabilidad financiera y administrativa	379
Modelo de software alojado para software empresarial	381
Conflictos internacionales asociados con los sistemas empresariales	381
Diferentes idiomas y culturas	381
Disparidades en infraestructura de sistemas de información	382
Leyes y reglas aduaneras diversas	382
Múltiples divisas	382
Sistemas ERP líderes	383
Caso uno. Aselsan Overhauled Core Systems	388
Caso dos. Gobierno de Delhi adopta sistemas empresariales	389

Capítulo 10	Sistemas de información y de soporte a las decisiones	392
	General Mills, Estados Unidos	393
	Toma de decisiones y resolución de problemas	394
	Toma de decisiones como componente de la resolución de problemas	395
	Decisiones programadas frente a no programadas	396
	Optimización, satisfacción y enfoques heurísticos	397
	Sense and respond (sentir y responder)	398
	Beneficios de los sistemas de información y de soporte a las decisiones	398
	Panorama de los sistemas de información administrativa	399
	Sistemas de información administrativa en perspectiva	399
	Entradas a un sistema de información empresarial	400
	Aspectos éticos y sociales. Web 2.0 MIS encuentra compromiso entre servicio y privacidad	401
	Salidas de un sistema de información administrativa	402
	Características de un sistema de información administrativa	404
	Aspectos funcionales del MIS	405
	Sistemas de información administrativo-financiera	406
	Sistemas de información administrativa de producción	407
	Sistemas de información en el trabajo. Compañía farmacéutica reduce el tiempo de salida al mercado	411
	Sistemas de información administrativa de marketing	412
	Sistemas de información administrativa de recursos humanos	414
	Otros sistemas de información administrativa	417
	Panorama de los sistemas de soporte a las decisiones	418
	Características de un sistema de soporte a las decisiones	418
	Capacidades de un sistema de soporte a las decisiones	419

Comparación de DSS y MIS 421

Componentes de un sistema de soporte a las decisiones 421

La base de datos 421

La base de modelos 423

Interfaz de usuario o administrador de diálogo 423

Sistemas de soporte a grupos (GSS) 423

Características de un GSS que mejoran la toma de decisiones 424

Software GSS 426

Alternativas GSS 427

Sistemas de soporte ejecutivo 429

Sistemas de soporte ejecutivo en perspectiva 429

Capacidades de los sistemas de soporte ejecutivo 430

CASO UNO. Enterprise Rent-A-Car y administración de procesos empresariales 436

CASO DOS. Keiper observa la producción como un halcón 437

Capítulo 11 Sistemas de administración del conocimiento y de información especializada 440

Ericsson, Suecia 441

Sistemas de administración del conocimiento 442

Panorama de los sistemas de administración del conocimiento 443

Trabajadores de administración de datos y del conocimiento, y comunidades de práctica 444

Obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento 445

Tecnología para soporte a la administración del conocimiento 446

Panorama de la inteligencia artificial 447

Inteligencia artificial en perspectiva 448

La naturaleza de la inteligencia 448

Diferencia entre inteligencia natural y artificial 450

Principales ramas de la inteligencia artificial 450

Sistemas expertos 450

Robótica 450

Sistemas de visión 452

Procesamiento de lenguaje natural y reconocimiento de voz 454

Sistemas de aprendizaje 454

Redes neuronales 455

Otras aplicaciones de la inteligencia artificial 455

Aspectos éticos y sociales. Proporcionar conocimiento a médicos justo a tiempo 457

Panorama de los sistemas expertos 458

Cuándo usar sistemas expertos 458

Componentes de los sistemas expertos 459

Motor de inferencia 461

Justificador 461

Componente de adquisición del conocimiento 461

Interfaz de usuario 462

Participantes en el desarrollo y uso de sistemas expertos 462

Herramientas y técnicas de desarrollo de sistemas expertos 463

Aplicaciones de los sistemas expertos y la inteligencia artificial 464

Realidad virtual 465

Dispositivos de interfaz 465

Formas de realidad virtual 467

Aplicaciones de la realidad virtual 467

Sistemas de información en el trabajo. Promotores de bienes raíces se apoyan en la realidad virtual 470

Otros sistemas especializados 471

Caso uno. Bird & Bird tiene conocimiento en su mano 478

Caso dos. Donde chocan los mundos virtuales y la IA 478

PARTE 4 Desarrollo de sistemas 483

Capítulo 12 Desarrollo de sistemas: investigación y análisis 484

Gruma, México 485

Panorama del desarrollo de sistemas 486

Participantes en el desarrollo de sistemas 487

Inicio del desarrollo de sistemas 489

Planeación de sistemas de información y alineación de las metas corporativas con los si 490

Sistemas de información en el trabajo. Investigación de conversión en Art.com 493

Establecimiento de objetivos para el desarrollo de sistemas 494

Ciclos de vida de desarrollo de sistemas 496

Ciclo de vida de desarrollo de sistemas tradicional 497

Creación de prototipos 498

Desarrollo rápido de aplicación, desarrollo ágil, desarrollo conjunto de aplicación y otros enfoques de desarrollo de sistemas 500

Desarrollo de sistemas de usuario final 501

Subcontratación y computación sobre pedido 502

Factores que afectan el éxito en el desarrollo de sistemas 503

Grado de cambio 504

Aspectos éticos y sociales. Cuando falla el desarrollo de sistemas 505

Calidad y estándares 506

Uso de herramientas de administración de proyecto 507

Uso de herramientas de ingeniería de software asistida por computadora (CASE) 509

Desarrollo de sistemas orientados a objeto 509

Investigación de sistemas 510

Inicio de la investigación de sistemas 511

Participantes en la investigación de sistemas 511

Análisis de factibilidad 511

Investigación de sistemas orientados a objeto 512

Reporte de investigación de sistemas 513

Análisis de sistemas 514

Consideraciones generales 514

Participantes en el análisis de sistemas 514

Recolección de datos 514

Análisis de datos 516

Análisis de requerimientos 520

Análisis de sistemas orientados a objeto 522

Reporte de análisis de sistemas 522

CASO UNO. Ontario y London Hydro se mudan a medición inteligente 529

CASO DOS. Información y sistemas de seguridad en el All England Lawn Tennis and Croquet Club 529

Capítulo 13 Desarrollo de sistemas: diseño, implementación, mantenimiento y revisión 534

Carlsberg Polska, Polonia 535

Diseño de sistemas 536

Diseños lógico y físico 537

Diseño orientado a objeto 537

Diseño y controles de interfaz 538

Diseño de seguridad y controles del sistema 539

Aspectos éticos y sociales. Volverse verde ahorra millones de dólares a Nationwide 544

Consideraciones de diseño ambiental 545

Generación de alternativas en el diseño de sistemas 546

Técnicas de evaluación 547

Sistemas de información en el trabajo. Desarrollo del sistema GPS de Ryder, casi fuera de control 550

Congelación de especificaciones de diseño 551

El contrato 551

El reporte de diseño 551

Implementación de sistemas 552

Adquisición de hardware de un proveedor si 552

Adquisición de software: ¿hacer o comprar? 554

Adquisición de sistemas de bases de datos
y de telecomunicaciones 556

Preparación del usuario 557

Personal de si: contratación y capacitación 557

Preparación de sitio 557

Preparación de datos 558

Instalación 558

Pruebas 558

Arranque 559

Aceptación del usuario 560

Operación y mantenimiento de sistemas 560

Razones para el mantenimiento 561

Tipos de mantenimiento 562

Formulario de solicitud de mantenimiento 562

Realización del mantenimiento 562

Relación entre mantenimiento y diseño 563

Revisión de sistemas 564

Tipos de procedimientos de revisión 564

Medición del desempeño del sistema 565

Caso uno. Esfuerzo nocturno de Rogers	571
Caso dos. Northrop Grumman construye supersistemas	572

PARTE 5 Sistemas de información en los negocios y en la sociedad 575

Capítulo 14	El impacto personal y social de las computadoras	576
	eBay, Estados Unidos	577
	Desperdicio y errores computacionales	578
	Desperdicio computacional	579
	Errores relacionados con las computadoras	579
	Prevención de desperdicio y errores relacionados con las computadoras	580
	Establecimiento de políticas y procedimientos	580
	Implementación de políticas y procedimientos	581
	Monitorización de políticas y procedimientos	581
	Revisión de políticas y procedimientos	582
	Crimen computacional	582
	La computadora como herramienta para cometer crímenes	583
	Ciberterrorismo	584
	Robo de identidad	584
	Juegos de azar en internet	585
	La computadora como objeto del crimen	585
	Acceso y uso ilegal	585
	Uso de programas antivirus	587
	Spyware	589
	Robo de información y equipo	590
	Eliminación segura de computadoras personales	591
	Violaciones de patentes y derechos de autor	591
	Estafas computacionales	593
	Crimen computacional internacional	594
	Prevención de crímenes computacionales	594
	Prevención del crimen por agencias estatales y federales	594
	Aspectos éticos y sociales. Ciberespionaje internacional	595
	Prevención del crimen por corporaciones	596
	Uso de software de detección de intrusiones	597
	Tablero de seguridad	598
	Uso de proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP)	598
	Filtrado y clasificación de contenido en internet	599
	Preocupación por libelos en internet	600
	Prevención del crimen en internet	601
	Conflictos de privacidad	601
	Privacidad y gobierno federal	601
	Privacidad en el trabajo	602
	Privacidad en el correo electrónico	602
	Privacidad en la mensajería instantánea	602
	Privacidad y dispositivos de detección personal	603
	Privacidad e internet	603

Equidad en el uso de la información	604
Sistemas de información en el trabajo. Control de privacidad en el más grande sistema de información de Finlandia	607
Políticas de privacidad corporativa	608
Esfuerzos individuales para proteger la privacidad	608
El ambiente laboral	609
Preocupaciones sanitarias	609
Prevención de problemas de salud y ambientales	610
Conflictos éticos en los sistemas de información	611
Caso uno. Consumismo TI y retos de seguridad Web 2.0	617
Caso dos. El secuestro de la WAN de San Francisco	618
Glosario	621
Índice analítico	635

A medida que las organizaciones continúen operando en un mercado global cada día más competitivo, los empleados de todas las áreas de negocios, incluyendo contabilidad, finanzas, recursos humanos, mercadotecnia, administración de operaciones y producción, deberán estar bien preparados para contribuir en forma significativa al éxito de la organización. Independientemente del papel que vaya a desempeñar en el futuro, usted necesita comprender qué pueden hacer y qué no sistemas de información y adquirir las habilidades para usarlos en apoyo de su trabajo. Se espera que usted descubra oportunidades en los sistemas de información y participe en el diseño de soluciones a los problemas de negocios que se basan en su manejo. Sin duda, deberá enfrentar el desafío de identificar y evaluar las opciones que ofrecen los sistemas de información. No obstante, para tener éxito deberá ser capaz de visualizarlos desde la perspectiva de las necesidades de negocios y organizacionales. Para que sus soluciones sean aceptadas en este entorno, deberá reconocer y tomar en cuenta el impacto que éstas tendrán en sus colegas, clientes, proveedores y otros socios clave de la empresa. Por todas estas razones, un curso en sistemas de información es esencial para los estudiantes del mundo altamente tecnológico que estamos viviendo en la actualidad.

Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo, 9a. ed., continúa la tradición y enfoque de las ediciones anteriores. Nuestro objetivo principal es ofrecer el mejor libro sobre sistemas de información y materiales que lo acompañan para el primer curso de tecnologías de información que requieren tomar todos los estudiantes de negocios. Queremos que aprendan a usar la tecnología de la información para garantizar su éxito personal en su trabajo actual o futuro, y para que a la vez contribuyan al éxito de su organización. Con base en encuestas, cuestionarios, grupos de enfoque y retroalimentación que recibimos de quienes han adoptado este libro en el pasado y en la actualidad, así como de profesores que imparten la asignatura, hemos podido desarrollar un conjunto de materiales para la enseñanza de la más alta calidad con el fin de ayudarle a alcanzar dichos objetivos.

Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo permanece orgullosamente en primer lugar en el plan de estudios de sistemas de información y ningún otro libro lo ha desafiado es su posición de ser el único que proporciona los conceptos básicos de los SI que todo estudiante de negocios debe estudiar para alcanzar el éxito. En el pasado, los profesores del curso introductorio se enfrentaron a un dilema. Por un lado, dado que la experiencia adquirida en las empresas permite a los alumnos comprender las complejidades subyacentes en los conceptos importantes acerca de los SI, muchas universidades postergaron la enseñanza de estos conceptos hasta que los alumnos hubieran terminado una buena parte de los requerimientos medulares de negocios. Por otro lado, postergar la impartición de los conceptos de los SI hasta que los estudiantes hubieran avanzado en el plan de estudios de negocios a menudo obligaba a que uno o dos cursos introductorios de SI se enfocaran solamente en las herramientas de software de computadoras personales y, en el mejor de los casos, sólo abordaran conceptos acerca de la computadora.

Este libro ha sido escrito específicamente para el curso introductorio a sistemas de información del plan de estudios, y aborda los conceptos apropiados de cómputo y sistemas de información, y pone un fuerte énfasis administrativo en la satisfacción de las necesidades de negocios y organizacionales.

ENFOQUE DEL LIBRO

Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo, 9a. ed., ofrece una cobertura tradicional de los conceptos de cómputo, pero ubica el material en el contexto de satisfacer las necesidades de negocios y organizacionales. Colocar los conceptos de los sistemas de información (SI) en tal contexto y tomar una perspectiva de administración general, ha sido lo que distingue este libro de otros de computación general, característica que lo hace muy atractivo no solamente para los estudiantes de las carreras de sistemas de información administrativa (MIS), sino también de otros campos de estudio. Este texto no es excesivamente técnico, y en cambio aborda el papel que juegan los sistemas de información en una organización y los principios clave que un gerente necesita entender para ser exitoso. Los principios de los SI son reunidos y presentados en una forma comprensible y relevante, además de que se ofrece un panorama de la disciplina de los SI en su totalidad, al tiempo que se proporciona a los estudiantes bases sólidas para que continúen sus estudios en cursos avanzados en este campo, como programación, análisis y diseño de sistemas, administración de proyectos, administración de bases de datos, comunicaciones de datos, desarrollo de sistemas

y sitios web, comercio electrónico, aplicaciones de comercio móvil y soporte a las decisiones. Como tal, este libro satisface las necesidades tanto de los estudiantes de negocios en general, como de aquellos que serán profesionales de SI en el futuro.

El panorama, estructura y pedagogía generales que hicieron tan populares las versiones anteriores se han conservado en esta 9a. edición con enormes beneficios para los estudiantes. Continuamos presentando los conceptos sobre sistemas de información con un enfoque administrativo. A la vez que la visión fundamental de este libro líder en el mercado permanece intacta, esta 9a. edición resalta de manera muy clara los principios establecidos y presenta otros nuevos que han surgido como resultado del cambio en los negocios, en las organizaciones y en la tecnología.

Principios de SI en primer lugar, donde les corresponde

Instruir a los estudiantes en los principios fundamentales de los SI constituye una ventaja para aquellos que decidan no tomar cursos avanzados en esta disciplina. Puesto que la mayoría de las áreas funcionales en los negocios dependen de los sistemas de información, una comprensión de sus principios ayuda a los estudiantes en otros cursos. Además, capacitarlos en los fundamentos de los sistemas de información ayuda a los futuros gerentes de negocios a emplearlos con éxito y evitar los contratiempos que suelen dar como resultado consecuencias lamentables. Además, los conceptos de los sistemas de información a nivel introductorio generan interés entre los estudiantes de negocios que, en el futuro, escojan estos sistemas como el campo en el que concentrarán su desarrollo profesional.

Equipo de autores

Ralph Stair y George Reynolds han formado equipo otra vez en esta 9a. edición. Juntos suman más de 60 años de trabajo académico y en el campo de la industria. Ralph Stair aporta a esta obra años de experiencia en la autoría de libros, la enseñanza y la academia. Ha publicado numerosos títulos y una enorme cantidad de artículos durante su estancia en la Universidad Estatal de Florida. George Reynolds, por su parte, aporta al proyecto una enorme experiencia en computación y en la industria, con más de 30 años de trabajo en agencias gubernamentales, institucionales y de comercio relacionadas con los sistemas de información. Ha escrito numerosos libros e impartido el curso introductorio de sistemas de información en la Universidad de Cincinnati y el College of Mount St. Joseph. Como puede advertirse, el equipo formado por Stair y Reynolds aporta a los estudiantes una sólida base conceptual y una rica experiencia práctica en sistemas de información.

OBJETIVOS DE ESTE LIBRO

Debido a que *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo*, 9a. ed., está escrito para todas las carreras de negocios, creemos que no solamente es importante presentar una perspectiva realista acerca de los SI en este ámbito, sino también proveer a los estudiantes de las destrezas necesarias para que se conviertan en líderes eficientes de negocios en su organización. Con esta finalidad, este libro se orienta hacia cuatro objetivos principales:

1. Proporcionar el núcleo de principios de los sistemas de información con el que cada estudiante de negocios debe estar familiarizado.
2. Presentar una perspectiva de la disciplina que permita a los estudiantes de negocios comprender la relación de los cursos de sistemas de información con su plan de estudios como un todo.
3. Destacar el cambiante papel que juega el profesional en SI.
4. Mostrar el valor de esta disciplina como un atractivo campo de especialización.

A través del logro de todos los objetivos anteriores, esta obra hará posible que los estudiantes, sin importar qué carrera hayan elegido, comprendan y utilicen los principios fundamentales de los sistemas de información para que logren desempeñarse más eficaz y eficientemente como empleados, gerentes, profesionales que toman decisiones y líderes empresariales.

Principios de los sistemas de información

A pesar de su profundidad, *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo* no puede abarcar todos los aspectos relacionados con la cambiante disciplina que son los sistemas de información. Los autores, concientes de este hecho, proporcionan a los estudiantes un núcleo esencial de principios rectores

acerca de los SI para que los usen a medida que se enfrenten a los retos de su carrera en el futuro. Piense en los principios como verdades o reglas básicas que permanecen invariables sin importar la situación y que, como tales, brindan una poderosa guía cuando se deben tomar decisiones difíciles. En este tenor, al inicio de cada capítulo se pone énfasis en un conjunto de principios sobre los SI. La aplicación de dichos principios para resolver problemas en el mundo real se maneja desde las viñetas de apertura hasta el material de final de capítulo. La meta última de *Principios de sistemas de información* es formar empleados eficientes, inteligentes y orientados a la acción, armados con las herramientas que los guíen en la toma de decisiones y que les permitan responder con acciones correctas.

Estudio de la disciplina de los sistemas de información

Este libro no solamente brinda una cobertura tradicional de los conceptos de cómputo, también proporciona un amplio marco de referencia para dotar a los estudiantes de bases sólidas sobre el uso de la tecnología en los negocios. Además de ser de utilidad a los estudiantes de negocios en general, este libro ofrece un amplio panorama de la disciplina de los SI y prepara, de manera sólida, a futuros profesionales para sus cursos avanzados y su desarrollo en esta dinámica área que son los sistemas de información.

Papel dinámico que juega el profesional en SI

A medida que han cambiado los negocios y la disciplina de los SI, también lo ha hecho el papel que juega el profesional en este campo. Considerado alguna vez como especialista técnico, en la actualidad el profesional en SI trabaja como un consultor interno de todas las áreas funcionales de la organización, dotado como está de un conocimiento profundo acerca de sus necesidades y por demás competente para aprovechar el poder que brindan los sistemas de información en toda la corporación. El profesional en SI vislumbra los problemas usando una perspectiva global que cubre toda la organización, la industria y el ambiente de negocios en el que trabaja.

En la actualidad, el alcance de las responsabilidades de un profesional en SI no está restringido a servir a su empresa, sino que abarca a toda la red interconectada de empleados, proveedores, clientes, competidores, agencias regulatorias y otras instancias sin importar dónde se localicen. Este amplio alcance de responsabilidades representa un nuevo reto: cómo ayudar a la organización a sobrevivir en un ambiente global altamente interconectado y competitivo. Al aceptar el reto, el profesional en SI juega un papel medular en el diseño del negocio en sí mismo y en garantizar su éxito. Para sobrevivir, los negocios deben esforzarse en ganar el nivel más alto de satisfacción y lealtad del cliente ofreciéndole precios competitivos y mejorando siempre la calidad del producto o servicio. El profesional en SI asume la responsabilidad de determinar el enfoque de la organización con respecto al desempeño general de los costos y la calidad y, por tanto, juega un papel muy importante en las acciones que se tomen para que la corporación sobreviva. Este novedoso doble papel que juega el empleado en SI —un profesional que pone en práctica las destrezas de un especialista desde una perspectiva general— se pone en evidencia a lo largo de todo el libro.

Los SI como un campo de estudio promisorio

A pesar de la desaceleración de la economía a principios del siglo XXI, especialmente en los sectores relacionados con la tecnología, el panorama para los gerentes de sistemas de información y de cómputo es optimista. De hecho, se espera que las oportunidades de trabajo para los gerentes en estos campos crezcan mucho más rápido que el promedio de las demás ocupaciones hasta el 2012. De acuerdo con la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos, el número de profesionales en el área de tecnologías de la información excedió los 4.1 millones, una cifra récord, en el segundo trimestre de 2008. Se espera que los avances tecnológicos promuevan el empleo de los profesionales del área de la computación, lo que a su vez empujará la demanda de gerentes que dirijan a dichos profesionales. Asimismo, estos nuevos puestos serán resultado de la necesidad de reemplazar a los gerentes en edad de retiro o de transferirlos a otras ocupaciones.

¡El desarrollo profesional en el área de los SI puede ser excitante, retador y muy gratificante! Es importante valorar esta disciplina como un campo de estudio atractivo, y reconocer que el graduado en SI ya no es más un técnico recluido. Quizás hoy más que nunca este profesional debe ser capaz de compatibilizar los objetivos de los SI con los de la organización y garantizar que las inversiones en dichos sistemas estén justificadas desde la perspectiva de negocios. La necesidad de inducir a estudiantes brillantes e interesados en la disciplina es parte de nuestra responsabilidad. Una vez que se gradúen, los egresados en SI de muchas universidades figurarán entre los profesionales mejor pagados comparados con sus homólogos de otras áreas de negocios. A lo largo de este libro se resaltan y enfatizan los diversos desafíos y oportunidades a los que se enfrentan los profesionales en sistemas de información.

CAMBIOS EN LA NOVENA EDICIÓN

Hemos incorporado un gran número de modificaciones importantes en este libro con base en la retroalimentación que recibimos de los usuarios acerca de cómo su contenido puede adecuarse, aún más íntimamente, a la forma en que se está impartiendo el curso sobre conceptos y principios de los sistemas de información. La lista siguiente es un resumen de dichos cambios.

- **Viñetas de apertura totalmente nuevas.** Todas las viñetas de principio de cada capítulo fueron renovadas y continúan poniendo de relieve problemas reales de compañías multinacionales o que cuentan con oficinas en el extranjero.
- **Contenido totalmente nuevo de la sección *Sistemas de información en el trabajo*.** Tras retomar los temas y tendencias actuales destacados en los titulares de hoy, esta sección presente en cada capítulo muestra en qué forma se utilizan los sistemas de información en una gran variedad de áreas de desarrollo profesional en los negocios.
- **Contenido totalmente nuevo de la sección *Aspectos éticos y sociales*.** Enfocada en los problemas éticos a los que se enfrentan los profesionales en la actualidad, esta sección ilustra a lo largo del libro la forma en que los profesionales en sistemas de información confrontan dilemas éticos y cómo reaccionan ante ellos.
- **Casos de estudio totalmente nuevos.** Dos nuevos casos al final de cada capítulo proporcionan una enorme cantidad de información práctica para estudiantes y profesores. Cada uno aborda un concepto revisado en el texto o un problema enfrentado por alguna compañía u organización en el mundo real. Ambos casos se pueden asignar como ejercicios de tarea o servir como base para discusión en clase.

Cada capítulo ha sido renovado en su totalidad con los temas y ejemplos más actuales. A continuación se resumen los cambios realizados en cada capítulo.

Capítulo 1. Introducción a los sistemas de información

Los temas y secciones de este capítulo crean un marco de referencia para todo el libro y un formato constante que se mantiene en todo el volumen. Al igual que en todos los capítulos, usted encontrará, además de los temas generales y subtemas, una viñeta de apertura, las secciones *Sistemas de información en el trabajo* y *Aspectos éticos y sociales* —insertadas con un diseño particular en página completa en todos los capítulos—, así como dos *Casos de estudio* al final de cada capítulo y una sección destinada a actividades de repaso, evaluación, ejercicios y prácticas de aprendizaje para el estudiante.

El capítulo 1 continúa poniendo énfasis en los beneficios de los sistemas de información, entre los que se incluyen velocidad, precisión, reducción de costos y elevada funcionalidad. Hemos modificado el último de los principios listados al comienzo del capítulo para enfatizar la importancia de los sistemas de información internacionales y globales. El recuadro *Por qué aprender acerca de...* [los sistemas de información] ha sido actualizado con el fin de incluir un ejemplo del uso de los SI para los consultores de finanzas.

En el tema “Datos, información y conocimiento” incluimos una nueva definición de sistema de administración del conocimiento (KMS), así como novedosos ejemplos en el apartado “Sistemas de información basados en computadora” para proporcionar a los estudiantes una mejor comprensión de estos importantes componentes. El material en internet también fue totalmente actualizado con la información más reciente para considerar las tecnologías Web 2.0, y se ha puesto énfasis en las referencias de los SI corporativos en la sección *Sistemas de información en los negocios*.

Se ha incorporado lo más nuevo acerca del hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones e internet, acompañados de ejemplos de la forma en que las organizaciones se benefician de los sistemas de información basados en computadora. También se ha investigado cuáles son los mejores usuarios corporativos de los sistemas de información con base en los reportes de revistas muy conocidas de negocios y computación. Asimismo, continuamos poniendo especial énfasis en el hecho de que los sistemas ERP pueden reemplazar muchas aplicaciones con un conjunto unificado de programas. A su vez, el material sobre realidad virtual incluye información novedosa del uso de esta tecnología en el diseño y fabricación de la moderna aeronave *Dreamliner 787* de la compañía Boeing, mientras que el contenido sobre *Desarrollo de sistemas* se ha actualizado con ejemplos recientes de éxitos y fracasos.

En la sección *Aspectos éticos y sociales* se abordan las amenazas más recientes en el campo de los SI y lo que se está haciendo para prevenirlas. Este material contiene nuevos ejemplos sobre los peligros que representa el robo de identidad, los errores en la computadora, el consumo de energía y los desechos de equipo de cómputo. Algunos expertos piensan que las computadoras desperdician hasta la mitad de la energía

que consumen y esto representa alrededor de 2% del consumo de energía mundial. También analizamos aspectos legales en esta sección, por ejemplo, las demandas levantadas contra YouTube y otros sitios en internet dirigidas a proteger material importante que cuenta con derechos de reproducción, y a evitar que se suba a la red y se distribuya.

Hemos adaptado el material de este capítulo para conservar su extensión a un valor razonable y consistente con las ediciones anteriores. Por ejemplo, la tabla 1.3 de la 8a. edición acerca de internet fue eliminada. Este tipo de aplicaciones se estudian a detalle en el capítulo 7.

Capítulo 2. Sistemas de información en las organizaciones

Como en ediciones anteriores, este capítulo proporciona un panorama de las organizaciones de negocios y presenta una base para el uso eficiente y efectivo de los sistemas de información en un entorno empresarial. Desde que se concibió, el objetivo principal de este libro fue presentar el conocimiento de los principios y conceptos de los sistemas de información que todo estudiante de negocios debe saber. El capítulo hace énfasis en la importancia y uso de los sistemas de información en el ámbito de los negocios.

De la misma forma que en todos los capítulos, el material de la viñeta de apertura, las secciones *Sistemas de información en el trabajo* y *Aspectos éticos y sociales*, los dos casos de estudio y la totalidad del material de final de capítulo fueron actualizados con nuevo contenido.

En este capítulo ponemos énfasis en el hecho de que la misión tradicional de la organización de los sistemas de información —“proporcionar la información correcta a la persona adecuada en el momento oportuno”— se ha ampliado, y ahora incluye la forma en que dicha información se utiliza para mejorar el desempeño general de la empresa y ayudar a que las organizaciones logren sus objetivos.

La sección *Por qué aprender acerca de...* [los sistemas de información en las organizaciones] se ha actualizado y ahora incluye a emprendedores. Nuevas fotografías y ejemplos a lo largo del capítulo ilustran en esta edición la forma en que las organizaciones utilizan los sistemas de información, así como las nuevas reglas para la integración y uso de equipos virtuales. De igual manera, seguimos insistiendo en que una ventaja competitiva puede dar como resultado productos de más alta calidad, mejor servicio al cliente y costos más bajos.

Los ejemplos novedosos incluidos en este capítulo sobre la forma en que las compañías usan los sistemas de información abarcan los aspectos de la cadena de valor, administración de la cadena de suministro, administración de la relación con el cliente, otorgamiento de autoridad al empleado, cambio organizacional, reingeniería, subcontratación de servicios, cómputo utilitario y retorno de la inversión, entre otros. Por ejemplo, proporcionamos información y referencias nuevas sobre la administración de la cadena de suministro, la administración de la relación con el cliente y el inventario justo a tiempo. Asimismo, la sección *Sistemas de información basados en el desempeño* fue actualizada con ejemplos recientes acerca de la forma en que las organizaciones han reducido sus costos y mejorado su rendimiento.

La sección *Desarrollo profesional en sistemas de información* también fue actualizada con una lista de las empresas más grandes en Estados Unidos; lo que hace que un empleado en sistemas de información se sienta satisfecho con su trabajo, e información sobre varios tipos de visas y su impacto en la fuerza laboral. En este sentido, incluimos información acerca de los programas de visas H-1B y L-1 de Estados Unidos. En los primeros días en que estuvieron disponibles las solicitudes para el programa H-1B en 2007, más de 130 000 solicitudes fueron presentadas para 65 000 puestos de trabajo. Como en el pasado, hubo cierto temor de que el programa H-1B se estuviera utilizando para reemplazar a los empleados estadounidenses con excelentes sueldos por extranjeros con menores salarios. En 2007, dos senadores del Subcomité de Inmigración de Justicia del Senado enviaron cartas a varias firmas hindúes expresando su preocupación de que estuvieran utilizando dicho programa para contratar a personal de países extranjeros para sus operaciones en Estados Unidos.

Hemos incluido, por otra parte, información y una tabla de los mejores lugares para trabajar en el campo de los sistemas de información. El papel dinámico que juega el director de informática (CIO) se ha resaltado con un gran número de ejemplos y citas de CIO que laboran en compañías de todos los tamaños. Entre los diversos roles que desempeña el CIO se destacan su involucramiento en las decisiones estratégicas de la organización y una mayor participación con los clientes. Al final de la sección *Desarrollo profesional en sistemas de información* agregamos un nuevo apartado sobre cómo buscar empleo en este campo profesional, el cual incluye una descripción de las diversas formas en que los estudiantes buscan trabajo.

Para concluir, al final del capítulo se hace referencia a la certificación en sistemas de información y a la forma en que pueden localizarse vacantes a través de sitios de bolsa de trabajo en internet como Monster.com y Hotjobs.com. De la misma forma que en ediciones anteriores, este capítulo sigue poniendo énfasis en la administración basada en el desempeño con ejemplos novedosos acerca de cómo las compañías pueden usar los sistemas de información para mejorar la productividad e incrementar el retorno de la inversión.

Capítulo 3. Hardware: entrada, procesamiento y dispositivos de salida

De entrada, se realizaron cambios significativos en los principios y objetivos de este capítulo para comunicar, de manera interesante y fácil, los fundamentos importantes que los lectores deben tener en cuenta acerca del hardware de las computadoras y su evolución. Se hizo un esfuerzo por proporcionar la información más actual y los ejemplos más realistas posibles y, como en el resto del libro, esto renovó las secciones de apertura, *Sistemas de información en el trabajo* y *Aspectos éticos y sociales*, los *Casos de estudio* y todo el material de fin de capítulo. Las modificaciones sustanciales se traducen en más de tres docenas de ejemplos novedosos sobre la aplicación del conocimiento de negocios en la toma de decisiones críticas con respecto al hardware.

En la sección *Sistemas de cómputo: integrando el poder de la tecnología* se presentan los casos de Bosch Security Products y de Iowa Health System como ejemplos novedosos de organizaciones que aplican el conocimiento de negocios para tomar decisiones críticas acerca del hardware.

En la sección *Dispositivos de procesamiento y memoria: potencia, velocidad y capacidad* se estudian los nuevos procesadores de núcleo cuádruple de Intel y AMD, donde Viiv (rima con cinco) destaca como una aplicación emocionante de este tipo. Este apartado comenta los problemas que surgen como consecuencia del calor excesivo generado por las CPU muy rápidas. Por ejemplo, en febrero de 2007, un incendio ocasionado por una batería llegó a la consola en un vuelo de JetBlue Airways. En marzo de 2007 una batería se sobrecalentó y se incendió en un avión de American Airlines. En ambos casos los sobrecargos actuaron rápidamente para extinguir el incendio y evitar un desastre. Los fabricantes de circuitos integrados y computadoras han adoptado varios métodos desarrollados para evitar problemas de sobrecalentamiento en sus nuevos diseños, entre los que se incluyen la conmutación basada en la demanda y la incidencia de chorro directo. Los fabricantes de dispositivos electrónicos portátiles, como computadoras y teléfonos celulares, también analizan el uso de celdas combustibles para proporcionar fuentes de energía más eficientes a medida que los dispositivos portátiles consumen mayor cantidad de energía. En este sentido, se analiza el esfuerzo de colaboración sobre arquitectura de máquina de celdas de banda ancha que realizan las compañías IBM, Toshiba y Sony para ofrecer una capacidad de cómputo aún mayor, así como el novedoso proceso de manufactura “tick-tock” de Intel para acelerar la introducción de nuevos circuitos integrados.

En el tema “Características y funciones de la memoria” se estudian las diferentes formas de memoria RAM, entre ellas la SRAM, DRAM y DDR SDRAM, así como las diferentes formas de memoria PROM, entre las que se incluyen la EPROM, EEPROM, Flash, NOR Flash, NAND Flash, FeRAM, PCM y MRAM.

En este capítulo ampliamos significativamente la cobertura del tema del microprocesamiento, por lo que se analizan los procesadores de núcleo cuádruple de Intel y AMD. Resaltamos el hecho de que los fabricantes de procesadores deben colaborar con los desarrolladores de software para crear novedosas aplicaciones multientretejadas y de juegos de próxima generación que utilicen las capacidades del procesador de núcleo cuádruple. Por ejemplo, Viiv combina los productos de Intel, incluyendo el procesador Core 2 Quad con hardware y software adicionales, para construir una computadora multimedia extremadamente poderosa capaz de correr las aplicaciones de procesamiento intensivo asociadas con el entretenimiento en alta definición. También se analiza el proyecto Fusion y el novedoso procesador quad-core Opteron de AMD, que combina una unidad para el procesamiento de gráficos con una CPU en el mismo CI.

En el tema de “Cómputo paralelo” se proporcionan nuevos ejemplos acerca del cómputo en rejilla. Investigadores de Europa y Asia están usando una rejilla consistente en 40 000 computadoras distribuidas en 45 países para combatir la mortal gripe aviar. Folding@home (un proyecto para investigar el doblamiento y desdoblamiento de proteínas y de qué forma su comportamiento está relacionado con enfermedades como el Alzheimer, Parkinson y muchas formas de cáncer) se ofrece como un ejemplo novedoso del cómputo en rejilla. Asimismo, estudiamos el uso de computadoras de alto desempeño en Chrysler, consistente en 1 650 núcleos para simular el desempeño en las carreras de autos e identificar oportunidades de mejora en el diseño y operación de los automóviles. Se enfatizan los esfuerzos de IBM, Google y Amazon.com para ofrecer novedosos e interesantes servicios basados en el cómputo en nube. Se evidencia el potencial de que algunas organizaciones estén considerando reemplazar parte de su infraestructura en sí por esta tecnología.

Actualizamos la sección *Almacenamiento secundario* para identificar los dispositivos más recientes y las últimas velocidades y capacidades para poner al día todos los datos y comparaciones de los dispositivos de hardware. Por ejemplo, la tabla 3.2 proporciona comparaciones actuales de los costos de las principales formas de almacenamiento de datos. También se analiza la base de datos de 1 petabyte de Wal-Mart, utilizada para analizar las ventas a futuro y determinar la combinación ideal de artículos y su colocación óptima dentro de cada tienda para maximizar las ventas. Medkinetics, un pequeño negocio que automatiza la recolección y soli-

citad de aprobación de información acerca de las cualidades de un médico, ejemplifica el uso de la tecnología de almacenamiento RAID. Las Girls Scouts of America constituyen un ejemplo del uso de almacenamiento en cinta virtual y, en el tema de las opciones para almacenamiento corporativo, el hospital de la Universidad de Carolina del Norte representa un caso de almacenamiento conectado a la red. El Centro de Sistemas de Combate en Superficie de la Marina muestra, a su vez, el uso de una red de área de almacenamiento.

En la sección *Dispositivos de entrada y salida: la puerta hacia los sistemas de cómputo* se estudian los sistemas de reconocimiento de voz, y se menciona el reciente fondo de 49 millones de dólares otorgado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos a la Universidad John Hopkins para instalar y operar el Centro de Excelencia de Tecnología del Lenguaje Humano. Este proyecto está encaminado a desarrollar tecnología avanzada y analizar una amplia gama de datos de voz, texto e imágenes en múltiples idiomas. También se expone el caso de Dial Directions como ejemplo de una organización que usa la tecnología de reconocimiento de voz para orientar a sus clientes sobre cómo llegar a su destino. El gran telescopio para rastreos sinópticos, diseñado para la investigación espacial, es otro ejemplo del uso de las cámaras digitales, al igual que el uso de la tecnología OCR para mejorar la función de la nómina de la compañía Con-way Inc. Esta sección incorpora, asimismo, información actualizada del uso de los discos holográficos, así como un ejemplo nuevo de una empresa al menudeo muy importante de Holanda, Boekhandels, que aplica la tecnología RFID para rastrear su inventario. Además, incluye fotografías recientes de la impresora de inyección de tinta de alta velocidad y gran volumen CM8060 de HP, de la computadora laptop ultradelgada MacBook Air y del dispositivo iPod Touch de Apple.

En la sección *Tipos de sistemas de cómputo* se actualizó la tabla 3.4 para describir las variedades de equipos existentes, e ilustrar y analizar los diferentes tipos, incluyendo la computadora portátil, la ultra laptop y la de cliente ligero. Se proporciona un nuevo ejemplo del uso de la PC Pocket (una computadora de mano que trabaja con el sistema operativo Windows Mobile de Microsoft) entre la fuerza de ventas en campo de Coca Cola, para automatizar el acopio de información sobre las llamadas de ventas, los clientes y los prospectos. Otro caso es el de CSX Transportation, uno de los sistemas de ferrocarriles más grandes de Estados Unidos, que usa la WebDT 360 de DT Research para hacer posible que los conductores del tren supervisen los sistemas mientras están a bordo y se comuniquen con las estaciones para obtener actualizaciones en tiempo real. También se incluye un breve análisis de la forma como se utilizan las computadoras mainframe en los 25 bancos y tiendas al menudeo más grandes de Estados Unidos, e información actualizada de la supercomputadora Blue Gene de IBM. A esto se agrega una tabla que ilustra la velocidad de procesamiento de las supercomputadoras.

Capítulo 4. Software de sistemas y software de aplicación

Como en los demás capítulos, se actualizó el material de apertura y las secciones *Sistemas de información en el trabajo*, *Aspectos éticos y sociales* y *Casos de estudio*, además del material final.

Este capítulo incluye descripciones, ilustraciones y ejemplos del software más importante y actual que está determinando la forma en que vive y trabaja la gente. Una viñeta muy ilustrativa, creada *ex profeso*, llama la atención del alumno desde las primeras páginas del capítulo sobre el “peso” que tiene el software en el mundo de los negocios. A su vez, novedosos casos y secciones invitan a la reflexión y ayudan a que el material sea más vívido para el lector. El contenido sobre “Sistemas operativos” fue actualizado para incluir una cobertura pormenorizada de todas las ediciones de Windows Vista. También se proporciona una cobertura igualmente a detalle de OS X Leopard, de Apple, y de las diferentes distribuciones de Linux. A estos tres sistemas operativos se les compara y contrasta. A su vez, los apartados “Sistemas operativos empresariales” y “Sistemas operativos de grupo de trabajo” ahora incluyen las versiones más recientes, entre ellas Windows Server 2008, Mac OS X Leopard Server, z/OS y HP-UX. También se estudian los sistemas operativos smartphone, y los sistemas operativos integrados, como el Microsoft Sync, una característica popular en los vehículos de General Motors.

En el tema “Programas de utilerías” se agregan algunos ejemplos novedosos de productos de software utilitario, entre ellos software de seguridad, software para comprimir archivos, filtros para evitar correo electrónico no deseado y bloqueadores de anuncios que aparecen en la pantalla. En este apartado se introducen y describen el software de virtualización y el VMware, la arquitectura orientada al servicio (SOA) y el software como un servicio (SaaS). Se ofrece por otra parte una cobertura amplia de Office 2007 de Microsoft, y sus alternativas disponibles, y se introduce y analiza el tema del software de productividad en línea. Google Docs, las aplicaciones Zoho, Thinkfree y Microsoft Office Live destacan en este campo. Además, se presenta una gran variedad de opciones de licenciamiento de software, y el software de fuente abierta como una alternativa muy utilizada.

Entre el gran número de ejemplos de sistemas y aplicaciones de software mencionados en este capítulo figuran los casos del Acuario Nacional de Baltimore, que seleccionó Windows Vista; un abogado que optó por Mac OS X; la estación radiofónica KRUU de Iowa, que eligió el sistema operativo Linux Ubuntu; eBay, que usa Solaris; el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, cuyos empleados se beneficiaron con el software ofrecido por RIM BlackBerry; Blue Cross y Blue Shield, que utilizan software propietario para la administración de las reclamaciones; The Improv, que usa SaaS para administrar la mercadotecnia y las ventas de boletos, y Greenfield Online, una compañía de encuestas a través de internet que se beneficia del software para la administración de información personal.

Capítulo 5. Sistemas de bases de datos e inteligencia de negocios

Las actualizaciones en esta parte del libro obedecieron a la necesidad de incluir descripciones, ilustraciones y ejemplos de las tecnologías de bases de datos que configuran la forma en la que la gente vive y trabaja hoy en día. Como en el resto de la obra, en este capítulo también se modificaron la viñeta introductoria, las secciones sobre *Sistemas de información en el trabajo*, *Aspectos éticos y sociales*, y *Casos de estudio*, y el material final.

En este capítulo analizamos el crecimiento de la información digital en el contexto de la importancia que reviste en la actualidad la administración de cantidades abrumadoras de datos, e incorporamos información sobre los líderes en el mercado de las bases de datos, junto con cifras acerca de su participación comercial. Después de analizar las tecnologías tradicionales, se incluye como material novedoso la tecnología *base de datos como un servicio (DaaS)*, que expresa una nueva tendencia en la administración de las bases de datos. También se agregan ejemplos de las bases de datos a las que se puede acceder a través de internet, y se estudia la web semántica y su relación con estos importantes componentes de los sistemas de información.

Entre la gran cantidad de ejemplos que se incluyen en el capítulo en relación con el tema, figuran el de una agencia de talentos de Hollywood, que utiliza las bases de datos para almacenar información de sus clientes; el de la ciudad de Albuquerque, Nuevo México, en Estados Unidos, que las emplea para ofrecer a los ciudadanos información de recibos de pago y uso del agua, además de otra información local. Se mencionan igualmente los casos de violación a la seguridad de una base de datos en el Ivy League College; la enorme base de datos biométricos del FBI; la base de datos médica de Wal-Mart, que esta empresa utiliza en clínicas de salud, y la forma en que Microsoft utiliza OneNote para impartir entrenamiento administrativo. También se destacan la forma en que un fabricante de productos de iluminación en Nueva Delhi, India, utiliza el sistema de administración de bases de datos (DBMS); cómo opera la base de datos de propósito especial Morphbank, que alberga datos científicos y fotografías; el crecimiento fenomenal de los centros de datos alrededor del mundo; las bases de datos utilizadas para almacenar registros médicos; el caso de 1-800-Flowers, que usa un almacén de datos para concentrar información de sus clientes, y cómo la Universidad de Adquisiciones de la Defensa maneja un almacén de datos para resguardar los registros de los estudiantes.

De igual manera, en el capítulo podemos ver, además del uso de la inteligencia de negocios en la industria del cuidado de la salud, la forma en que MySpace recurre a la minería de datos para dirigirse a un mercado específico; cómo la policía emplea el análisis predictivo para prevenir crímenes; el caso del sistema King County Metro Transit, que usa bases de datos orientadas a objeto para el enrutamiento de autobuses, y cómo Bank of America Prime Brokerage utiliza un sistema virtual de bases de datos para reducir la demanda de capacidad de almacenamiento.

Capítulo 6. Telecomunicaciones y redes

Este capítulo fue reorganizado en su totalidad para incorporar las más recientes aplicaciones y desarrollos en telecomunicaciones y redes, sin contar con que el flujo del contenido de la edición anterior fue modificado para presentar los temas en una secuencia más lógica.

Además de los cambios comunes a los demás capítulos que ya hemos mencionado, ejemplos novedosos y reales fueron distribuidos en todo el capítulo para estimular el interés del lector y demostrar la aplicación práctica de los temas analizados.

Una nueva exposición sobre el tema de las comunicaciones inalámbricas divide el análisis en las opciones de comunicación de corto, mediano y largo alcance, donde se cubren dos novedosas soluciones de corto alcance: las comunicaciones de campo cercano y Zigbee. También se plantea la discusión sobre el impacto potencial que tendrá la liberación de porciones de la banda de frecuencia de 700 MHz, la cual fue posible con la migración de las estaciones de televisión a la transmisión totalmente digital. En otro interesante proyecto, se hace referencia a la nueva plataforma de desarrollo de software Android, creada por Google en combinación con otras 33 compañías, para teléfonos móviles.

Hemos actualizado y ampliado el estudio de las tecnologías Wi-Fi y WiMAX para incluir el análisis del uso de Wi-Fi en la construcción de redes públicas en varias ciudades, y los planes de las aerolíneas para ofrecer este servicio a bordo. Destaca en este sentido el esfuerzo de colaboración entre Sprint Nextel y Clearwire para construir una red WiMAX nacional, así como la inversión de Intel en esta tecnología.

Agregamos una sección para analizar probables desarrollos futuros en el campo de las comunicaciones inalámbricas, incluyendo la reutilización de la banda de frecuencias de 700 MHz, que fue liberada, como ya se explicó, por la conversión hacia la televisión digital. En el apartado “Hardware de telecomunicaciones” mencionamos el conmutador telefónico (PBX) y la opción Centrex PBX para facilitar las comunicaciones en cualquier empresa. Otro apartado nuevo, “La seguridad en la transmisión de datos”, estudia las necesidades de los usuarios en este campo, e identifica dos soluciones: el encriptado y las VPN.

También incorporamos un segmento para describir los pasos que se deben seguir para proteger las redes inalámbricas, y otro para analizar con amplitud el tema de voz sobre protocolo de internet (VoIP), en el cual se destacan sus ventajas y desventajas. El caso de Merrill Lynch, citado en este capítulo, ejemplifica las ventajas de VoIP. Se agrega, igualmente, el estudio de los temas tecnologías reverso 911, conversión de voz a texto, espacios de trabajo compartido y comunicaciones unificadas, y se amplía y actualiza el de las aplicaciones de los GPS.

Capítulo 7. Internet, intranets y extranets

Al igual que en ediciones anteriores, las actualizaciones de este capítulo fueron ineludibles, dado que las tecnologías de internet y de la Web evolucionan a paso muy acelerado. Esta edición realiza un estudio minucioso de las tecnologías Web 2.0, entre las que se incluyen redes sociales, marcado de sitios sociales, medios compartidos y otras tecnologías, de entre las cuales destaca Web 2.0, incluyendo las bitácoras web, el podcasting y el wiki. Un fuerte énfasis en el cómputo en nube muestra cómo muchas aplicaciones tradicionales de la computadora y de los sistemas de información sirven actualmente de servidores remotos y dependen de la Web para su entrega.

Además de los consabidos cambios al material de apertura y a las secciones *Sistemas de información en el trabajo*, *Aspectos éticos y sociales* y *Casos de estudio*, a lo largo del capítulo se integraron docenas de ejemplos novedosos y se pusieron al día todas las estadísticas.

En esta edición hacemos referencia al National LambdaRail como una forma de internet de próxima generación, y describimos la forma en que se registran los nombres de dominio en el ICANN y el uso de los registradores de dominio acreditados, tales como GoDaddy.com. También destacamos la conexión inalámbrica a internet tanto a través de las redes de teléfonos celulares, como de Wi-Fi y WiMAX, y presentamos las tarjetas de conexión como un método para conectar una computadora notebook a internet a través de una cuenta de teléfono celular.

La interacción entre HTML, XHTML, CSS y XML se explora como el método vigente para el diseño de páginas y sitios web y, en este sentido, se estudian más a fondo las hojas de estilo en cascada como un método poderoso de diseño. El nuevo apartado sobre el tema de la Web 2.0 cubre las redes sociales y la aplicación enriquecida de internet (RIA), incluyendo la referencia a AJAX como una herramienta valiosa para el desarrollo de la RIA. El paquete de software Silverlight de Microsoft se menciona aquí como un nuevo competidor de Flash de Adobe.

Las técnicas utilizadas por los motores de búsqueda reciben una atención especial, por lo que la optimización de los motores de búsqueda (SEO) se presenta como un método para que los negocios mejoren el nivel de sus sitios web en la búsqueda de resultados. En el apartado de correo electrónico se analizan las diferentes formas que éste adopta, entre ellas web mail, POP, IMAP y Outlook, así como las tecnologías Push e-mail y el uso del correo electrónico en BlackBerries y otros smartphones. Dada la importancia del tema de la seguridad, ponemos énfasis en el uso de formas seguras alternativas a Telnet y FTP: SSH y SFTP.

Por último, el material nuevo de este capítulo incluye menciones a los teléfonos Wi-Fi y los servicios telefónicos por internet como Skype; la ampliación del tema de la TV y el video por internet; un segmento dedicado a libros electrónicos y de audio, y la referencia al paquete de software SharePoint de Microsoft.

Capítulo 8. Comercios electrónico y móvil

Los cambios generales de secciones ya mencionados en los anteriores capítulos también se aplican aquí, además de novedosos ejemplos del mundo real que llaman la atención del estudiante y demuestran la aplicación práctica de los temas abordados, lo cual se completa con nuevas preguntas y ejercicios al final del capítulo.

En primer término, los temas de administración de la relación con el cliente y administración de la cadena de suministro fueron incorporados como parte del segmento “Modelo multietapa para el comer-

cio electrónico”, mientras que el segmento “Retos del e-commerce” fue rescrito para enfatizar tanto los aspectos de confidencialidad y privacidad, como el robo de identidad que son usuales en este ámbito. Este último apartado se acompaña de una lista de sugerencias a los comerciantes en línea para que diseñen estrategias específicas que fomenten la confianza de sus sitios web, así como de una lista de consejos a los clientes que usualmente compran productos en la Web para que se eviten problemas.

Actualizamos la sección *Aplicaciones de los comercios electrónico y móvil* con material totalmente nuevo y con ejemplos de compañías que recurren a este tipo de comercio para incrementar sus ganancias y reducir sus costos, poniendo especial énfasis en muchas aplicaciones innovadoras del comercio móvil.

El segmento “Retos globales para el e-commerce y m-commerce” fue rescrito para destacar los desafíos asociados con los sistemas globales: culturales, de idioma, distancia y tiempo, infraestructura, divisas, productos y servicios, y las leyes en sus niveles estatal, regional y nacional. En el mismo tenor, se agregaron nuevos ejemplos para ilustrar las amenazas que rodean el comercio electrónico, y la sección *Estrategias para e-commerce y m-commerce exitosos* fue ampliada para incorporar contenido nuevo sobre el comercio móvil. A la vez, se mencionan ejemplos de compañías que diseñan sitios web exitosos para quienes comercializan productos en línea.

Ampliamos también la sección *Infraestructura tecnológica requerida para soportar el e-commerce y el m-commerce* con el fin de incluir las tecnologías más recientes utilizadas en el comercio electrónico, mientras que el segmento “Sistemas de pago electrónico” fue actualizado con nuevas soluciones y la referencia a sus proveedores. Se agregó como complemento a este tema una tabla comparativa sobre diferentes sistemas de pago y la modalidad con teléfonos celulares.

Capítulo 9. Sistemas empresariales

Este capítulo fue revisado en su totalidad y ahora pone énfasis en los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) más que en los sistemas convencionales de procesamiento de transacciones. Gran parte del estudio de estos últimos se redujo y se condensó en simples listas, mientras que se aborda con más detalle la adopción y uso de los sistemas empresariales por parte de las Pymes.

Como resultado del enfoque anterior, se agregó el segmento “Sistemas de procesamiento de transacciones para pequeñas y medianas empresas (Pymes)”, en que se mencionan varios paquetes de software que están disponibles con soluciones integradas de TPS para este tipo de organizaciones. Se completa este apartado con el ejemplo de la ciudad de Lexington, Kentucky, que usó un paquete de software para mejorar su contabilidad en libros.

A su vez, actualizamos el contenido sobre los sistemas ERP y CRM con material y ejemplos nuevos. Tales son los casos de la implantación de sistemas ERP en las empresas Gujarat Reclaim and Rubber Products, Amgen y BNSF Railway Company, en las que se aprecian beneficios significativos.

Otro nuevo segmento, denominado “ERP para pequeñas y medianas empresas (Pymes)”, resalta las necesidades especiales de estas firmas y algunas soluciones ERP de fuente abierta por las que a menudo se inclinan. El análisis se ejemplifica con la adopción de los sistemas ERP en Cedarlane, Vertex Distribution, Prevention Partners, Inc. y Galenicum. Como complemento, se presenta una tabla de los 15 paquetes más importantes de ERP y CRM disponibles para grandes organizaciones y Pymes.

Capítulo 10. Sistemas de información y de soporte a las decisiones

Como ya es consabido, todas las secciones, casos y la viñeta de apertura son nuevos en esta edición. En particular, hemos agregado un nuevo objetivo de aprendizaje para destacar la importancia de los sistemas de propósito especial. Este capítulo incluye muchos ejemplos nuevos sobre la forma en que los gerentes y los ejecutivos que toman decisiones pueden valerse de los sistemas de información y los sistemas de soporte a la toma de decisiones para alcanzar sus metas personales y las de la organización. La sección *Toma de decisiones y resolución de problemas* aglutina novedosos ejemplos. Hemos puesto énfasis en el hecho de que gran parte de los temas acerca de la información y el soporte a las decisiones que se estudian en este capítulo pueden estar integrados en algunos sistemas ERP analizados en el capítulo 9.

Agregamos el segmento “Beneficios de los sistemas de información y de soporte a las decisiones” al final de la sección antes mencionada para explorar el desempeño y costos de dichos sistemas y la forma en que pueden beneficiar a las personas, grupos y organizaciones en la toma de mejores decisiones, en la resolución de problemas y en el logro de sus metas. En este sentido, entre los nuevos ejemplos incluidos destaca la forma en que British Airways utilizó el enfoque de solución de problemas para eliminar el retraso de sus vuelos.

La sección acerca de los MIS cuenta con ejemplos y referencias actualizados. Investigamos de qué manera las compañías y los gobiernos locales utilizan las herramientas de software para desarrollar eficientes reportes de los MIS. En particular, el tema sobre reportes a pedido se ejemplifica con el caso de las personas que pue-

den obtener sus registros médicos en internet. A su vez, el apartado de los reportes de excepción ofrece un ejemplo del uso de aplicaciones web híbridas para obtener reportes de diferentes fuentes de datos, así como el uso del texto como una forma de generar reportes de excepción. El segmento “Sistemas de información administrativo-financiera” cuenta con ejemplos y material novedosos. Tales son los casos de la forma en que se utiliza internet para hacer micropréstamos a través de sitios de redes sociales como Facebook, y la forma como las compañías financieras usan las noticias corporativas para tomar decisiones comerciales.

El segmento “Sistemas de información administrativa de producción” también ha sido actualizado con ejemplos que muestran de qué manera las compañías como Toyota continúan utilizando técnicas de control de inventario JIT. Por lo que hace a los MIS de marketing, incluye material actual sobre el uso de la publicidad en video y los sitios de redes sociales para promover productos y servicios. Este segmento incorpora nuevos ejemplos de cómo internet está siendo utilizada para subastar anuncios de radio. Asimismo, el contenido sobre los MIS de recursos humanos fue enriquecido con información reciente sobre el talento justo a tiempo y el uso de las técnicas de la cadena de suministro en esta área.

Los tableros ejecutivos y la supervisión de las actividades de negocios continúan siendo resaltadas en la sección acerca de los sistemas de soporte a las decisiones, junto con algunos ejemplos y referencias. El apartado sobre optimización incluye nuevos casos que ilustran los enormes ahorros en costos que reditúa esta técnica. El uso de los almacenes de datos, datos departamentales y minería de datos, presentados por primera vez en el capítulo 5, se enfatiza en este capítulo 10 con nuevas referencias corporativas acerca de estos componentes que pueden utilizarse para proporcionar información y soporte a las decisiones. Se incluye el uso de aplicaciones web híbridas para integrar datos de diferentes fuentes en un DSS controlado por datos.

Este capítulo continúa poniendo énfasis en los sistemas de soporte a grupos, por lo que en esta sección analizamos algunas características adicionales del groupware, entre las que se incluyen la supervisión de grupos, acopio y organización de ideas y la función del voto. Nuevos ejemplos y enfoques incluyen, además del uso de la Web para brindar soporte a grupos, algunos cambios en el tema de la comunicación paralela para incorporar la comunicación unificada en la toma de decisiones de grupo.

Con el fin de conservar la extensión del capítulo en un tamaño razonable, recortamos varias secciones y eliminamos la correspondiente al desarrollo de reportes efectivos, además de que desplazamos parte del material a otras secciones. Algunas características de los sistemas de información administrativa, los sistemas de soporte a la toma de decisiones y los sistemas de soporte ejecutivo se resumieron en nuevas tablas.

Capítulo 11. Sistemas de administración del conocimiento y de información especializada

Hemos actualizado el material de este capítulo en su totalidad agregando ejemplos y referencias actuales e interesantes.

El propósito general de este apartado del libro es estudiar la administración del conocimiento y los sistemas de información especializada en los negocios, incluyendo la inteligencia artificial, los sistemas expertos y muchos otros sistemas especializados. Estos son significativamente diferentes de los sistemas de soporte a las decisiones y de información más tradicionales, y aunque no se utilizan con la misma frecuencia que estos últimos, gozan de un estatus importante en el área de negocios.

De manera similar a la edición anterior, la sección *Sistemas de administración del conocimiento* sigue manteniendo una extensión similar a la del material del capítulo 10 sobre los sistemas de soporte a las decisiones y de información administrativa, y conduce a un estudio de algunos sistemas de propósito especial analizados en el capítulo, incluyendo los sistemas expertos y las bases de conocimiento.

En general, en esta sección ejemplificamos la importancia que ha cobrado la administración del conocimiento en las organizaciones con los casos de Tata Group, una enorme compañía en India que la utiliza para conservar y usar el conocimiento de los empleados retirados; la organización Aerospace and Defense (A&D), que utiliza KMS para almacenar el conocimiento de sus trabajadores; Pratt & Whitney, que recurre a los KMS para proporcionar información y conocimiento acerca de las partes de los motores de aeronaves a las líneas aéreas, entre ellas Delta y United. Resaltamos asimismo la importancia del ingeniero del conocimiento y del director del conocimiento (CKO) mediante referencias y una nueva cita. Este segmento sobre los trabajadores de administración del conocimiento incluye nuevos ejemplos de las comunidades de práctica (CoP), como es el caso de la CoP de la Conferencia Internacional de Administración del Conocimiento en Instalaciones Nucleares, que investiga el uso de los KMS en el desarrollo y control de esas instalaciones. Acerca de cómo las organizaciones pueden obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento, se ofrece el ejemplo de la Universidad de Carolina del Sur, que ha unido esfuerzos con Collexis para desarrollar y comercializar nuevo software para la administración del conocimiento

(км) basado en la plataforma Knowledge Discovery de Collexis. De acuerdo con un estudio prospectivo, las compañías estadounidenses invirtieron alrededor de 70 mil millones de dólares en tecnología para la administración del conocimiento en 2007. Por último, esta sección ofrece nuevo material y ejemplos de la tecnología para soporte a la administración del conocimiento, así como referencias a las investigaciones que se están realizando respecto del uso y efectividad de la км.

Otros temas que estudiamos en la sección *Panorama de la inteligencia artificial*, como robótica, sistemas de visión, sistemas expertos, realidad virtual y otros sistemas de propósito especial, también incorporan numerosos ejemplos y referencias nuevos. En el segmento “Robótica” se menciona la investigación realizada en este campo por el Robot Learning Laboratory de la Universidad Carnegie Mellon; los robots fabricados por iRobot, y los usos médico y militar de estas tecnologías. Por otra parte, hemos incluido nuevos ejemplos de reconocimiento de voz y de sistemas expertos en los ámbitos comercial y militar, a la vez que actualizamos la información sobre herramientas y productos de los sistemas expertos.

Añadimos también nuevo contenido acerca de la visión por computadora. Un experto cree que en 10 años los sistemas de visión por computadora podrán reconocer ciertos niveles de emociones, expresiones, gestos y comportamientos a través de la visión. En la sección *Realidad virtual*, además de un gran número de ejemplos y referencias recientes, hemos agregado un segmento que aborda sus aplicaciones en los negocios de todo tipo y tamaño. Se citan aquí los casos de Kimberly-Clark Corporation, que ha desarrollado un sistema de realidad virtual para ver cómo sus productos son tomados por los clientes en los pasillos de las tiendas; Boeing, que utiliza rv para el diseño y fabricación de sus aeronaves y partes, como el 787 *Dreamliner*, y las empresas de ropa Neiman Marcus y Saks Fifth Avenue, que están usando realidad virtual en internet para mostrar y promover moda y nuevos productos.

La sección *Otros sistemas especializados* también ofrece material, ejemplos y referencias novedosos, como los casos de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de la Defensa de Estados Unidos (DARPA), que en conjunto con otras organizaciones desarrolla computadoras mecánicas ahorradoras de energía que puedan soportar ambientes muy hostiles; el sistema 3VR Security, que mediante video de reconocimiento de rostros identifica a personas a partir de fotografías o imágenes; Ford Motor Company y Microsoft, que impulsan un sistema activado por voz llamado *Sync*, el cual reproduce música, realiza llamadas telefónicas y otras funciones a partir de comandos de voz. Otros ejemplos incluyen el advanced warning system, fabricado por Mobileye, que alerta a los conductores para que mantengan una distancia razonable de otros vehículos y conductores; el Surface de Microsoft, una computadora de pantalla táctil que usa cubierta de vidrio, y la tecnología de objetos personales inteligentes (SPOT) de Microsoft, la cual permite que dispositivos pequeños transmitan datos y mensajes a través del espacio libre. También hacemos referencia a las adaptaciones que se están realizando a las impresoras de inyección de tinta para que las computadoras “impriman” en 3-D; ofrecemos más información sobre la tecnología RFID; citamos el uso de las computadoras portátiles para supervisar los niveles de inventario y otras funciones similares, e incluimos nuevos datos sobre la teoría de juegos y la informática. Aclaramos que el contenido sobre desarrollo de sistemas expertos se eliminó con el fin de reducir el tamaño del capítulo. Gran parte de este material se estudia en los capítulos 12 y 13, que abordan el desarrollo de sistemas.

Capítulo 12. Desarrollo de sistemas: investigación y análisis

Como en el resto del libro, este capítulo también cuenta con nuevo contenido, ejemplos y referencias. En particular, las preguntas y ejercicios de la parte final han sido totalmente actualizados. De la misma forma que con otras ediciones, los casos de estudio incluidos en esta 9a. edición son nuevos.

En el material introductorio, bajo el título *Panorama del desarrollo de sistemas*, incluimos nueva información sobre las repercusiones de eliminar o descontinuar los sistemas antiguos. Esto fue importante para Walt Disney, que cuando desarrolló el juego virtual magic kingdom (vmк) para celebrar el 50 aniversario de Disneylandia, usó los avatares de Disney y las recompensas virtuales para retar a los jugadores. No obstante, cuando decidió sacar el vmк del mercado y terminar el juego, algunos jugadores se indignaron y protestaron afuera de sus oficinas en California.

En esta edición, al poner un nuevo acento en las personas emprendedoras y propietarias de pequeñas empresas, buscamos que las técnicas y destrezas en el desarrollo de sistemas estudiadas en éste y en el siguiente capítulo sean de utilidad para quienes emprendan su propio negocio. Ponemos como ejemplo el caso de Marc Mallow, quien al no encontrar software comercial para programar a los empleados, desarrolló su propio software. Le tomó algunos años diseñarlo, pero se convirtió en la parte medular de la compañía que fundó en Nueva York. Complementario a este tema, abordamos el desarrollo de sistemas en organizaciones no lucrativas, y ejemplificamos con la ciudad de Chattanooga, Tennessee, que con el fin

de mantenerse competitiva en la economía global actual, está invirtiendo en cableado con fibra óptica de alta velocidad, que tiene el potencial de rendir mayor velocidad en comparación con el cable existente y las ofertas de las compañías telefónicas.

Hemos puesto especial interés en la planeación a largo plazo para proyectos de desarrollo de sistemas, pues estamos convencidos de que con ella se obtiene el máximo provecho posible de cualquier esfuerzo de este tipo. La planeación, por ejemplo, contribuye a garantizar que los objetivos de los sistemas de información estén alineados o sean acordes con las metas corporativas. Hess Corporation, una enorme compañía de energía con más de 1000 gasolineras, usa la planeación a largo plazo para determinar qué equipo de cómputo requiere y el personal de sistemas de información necesario para operarlo.

En particular, el segmento “Participantes en el desarrollo de sistemas” de la sección en comentario ofrece material y ejemplos interesantes que muestran cómo las compañías están utilizando formas innovadoras para diseñar sistemas o modificar los existentes sin recurrir a los programadores en casa. Tal es el caso de Constellation Energy, una compañía de servicios con un valor de 19 mil millones de dólares, que está involucrando a programadores de todo el mundo. Este enfoque, llamado *contratación masiva* (o *fuerza saturada*), solicita a los programadores de cualesquier país que aporten código al proyecto. Los ganadores que presenten el mejor código recibirán entre 500 y 2000 dólares. Se espera que Constellation ahorre tiempo y dinero con su táctica, aunque nada lo garantiza.

En el apartado “Inicio del desarrollo de sistemas” hemos incorporado nuevas consideraciones acerca de cómo y cuándo iniciar este proceso. Por ejemplo, es usual que éste se ponga en marcha cuando un proveedor ya no brinda soporte a un sistema o software antiguo. A menudo, cuando dicho servicio no está disponible, las compañías se ven obligadas a actualizarse respecto de su software y sus sistemas, lo cual puede ser muy costoso y requerir capacitación adicional. Lo usual es que las principales compañías de software de aplicación y de sistemas dejen de ofrecer soporte a su antiguo software a unos cuantos años de que sale al mercado un nuevo programa. Esta falta de soporte representa un dilema para muchas compañías que tratan de mantener sus sistemas antiguos trabajando. También llega a ocurrir, como mencionamos en el capítulo, que los clientes o los proveedores de una compañía empujen el inicio del desarrollo de sistemas. Wal-Mart, uno de los principales clientes de Daisy Brand, una compañía de productos lácteos, le pidió que comenzara a usar etiquetas especiales RFID. Como resultado de colocar estas etiquetas en cada plataforma de lácteos que embarca a sus clientes, Daisy Brand redujo a la mitad el tiempo que le tomaba cargarlas en los camiones de entrega.

En el segmento “Calidad y estándares” de la sección *Factores que afectan el éxito del desarrollo de sistemas*, incluimos un nuevo ejemplo para destacar cómo a pesar de que muchas compañías tratan de estandarizar sus tareas con un sistema operativo o estándar, otras usan múltiples sistemas y plataformas para aprovechar las fortalezas de cada uno. En la actualidad, muchas corporaciones, incluyendo Microsoft, están desarrollando software y sistemas para administrar diferentes sistemas operativos y productos de software. En este sentido, destacamos cómo el análisis creativo ayuda a las organizaciones a lograr sus metas de desempeño, concepto que se apoya con una nueva cita de Michael Hugos, director del Centro para Innovación de Sistemas y uno de los 100 Líderes Premier en TI 2006 de *Computerworld*, quien destaca la importancia de la creatividad en este campo.

Especial énfasis ha merecido en esta 9a. edición el impacto de las leyes, como la Sarbanes-Oxley, en el ámbito del desarrollo de sistemas, razón por la cual incorporamos el análisis de algunas desventajas que entrañan las nuevas regulaciones, incluyendo el uso cada vez mayor de la contratación externa entre las compañías estadounidenses para reducir los costos asociados con su cumplimiento. También se ha incluido en esta sección el involucramiento del usuario y el soporte de la alta gerencia como factores que afectan el éxito del desarrollo de sistemas.

En el segmento “Planeación de sistemas de información y alineación de las metas corporativas con los SI” se muestra cómo Procter & Gamble (P&G) utiliza el ROI para medir el éxito de sus proyectos y esfuerzos en el desarrollo de sistemas. Ofrecer un servicio de excelencia constituye otra importante meta corporativa. Coca Cola Enterprises, el embotellador y distribuidor más importante de Coca Cola, decidió utilizar los servicios en línea de Microsoft y SharePoint para acelerar su propio proceso de desarrollo de sistemas.

Como en los puntos anteriores, el material del segmento “Establecimiento de objetivos para el desarrollo de sistemas” también fue actualizado con nuevos ejemplos, entre ellos el de Southern States, una empresa propietaria de 300 000 granjas que vende equipo agrícola en más de 20 estados. Ésta decidió utilizar Visual Workplace, de Skyway Software Inc., para desarrollar una nueva aplicación en la asignación de precios. Esta herramienta con una arquitectura orientada al servicio (SOA) hizo posible que Southern States obtuviera 1.4 millones de dólares en ganancias adicionales un año después de ponerla en operación.

En el subtema Objetivos de costo mostramos cómo Tridel Corporation utilizó el desarrollo de sistemas para diseñar una nueva aplicación de facturación llamada *InvoiceZero*, que le redujo un ahorro de más de 20 mil dólares en costos de operación. La novedosa aplicación, que consolida facturas y las envía una vez al mes, reduce su número mensual de 2 400 a sólo 17. El abatimiento de costos también fue un factor importante para Cincinnati Bell, que espera una reducción significativa en los costos de la mesa de ayuda al cambiar de PC dedicadas, a computadoras de cliente delgado y software de virtualización. Algunos expertos pronostican que los costos de la mesa de ayuda podrían reducirse en 70% o más.

Por lo demás, en esta novena edición seguimos poniendo de relieve la importancia del desarrollo de aplicaciones rápidas y ágiles. Microsoft, por ejemplo, ha adoptado un proceso de desarrollo más rápido en su división de servidores. BT Group, una enorme compañía británica de telecomunicaciones, utiliza un desarrollo de sistemas ágil para reducir significativamente el tiempo de desarrollo e incrementar la satisfacción del cliente. Presentamos también un nuevo ejemplo acerca de la importancia que representa la velocidad de los sistemas de información para Six Flags, uno de los parques recreativos más grandes del mundo, con ventas anuales de 1 000 millones de dólares.

Nuevos ejemplos ilustran las fallas en el desarrollo de sistemas. El proyecto de desarrollo de un sistema automático de entrega de equipaje de United Airlines fracasó en su misión de entregar valijas en forma conveniente y a tiempo a los pasajeros. La operación de este proyecto de 250 millones de dólares le cuesta a la aerolínea alrededor de 70 millones de dólares anuales. En su momento, las computadoras se saturaron de datos provenientes de los vehículos que transportaban el equipaje. Llegó el momento en que la aerolínea dejó de operar el sistema computarizado. En otro caso, una compañía de cuidado de la salud enfrentó muchos problemas en la puesta en marcha de un enorme esfuerzo de desarrollo de sistemas, que costó 4 000 millones de dólares, para convertir los registros médicos de papel en registros electrónicos.

Material nuevo también figura en el tema de la contratación externa. Destacamos aquí cómo los consultores de IBM están ubicados en oficinas alrededor del mundo, y cómo en India la firma incrementó su número de empleados de 10 000 a más de 30 000. Este tema se completa con un análisis del alcance de la contratación externa, que incluye administración y mantenimiento de hardware, desarrollo de software, sistemas de bases de datos, redes y telecomunicaciones, operaciones de internet e intranet, contratación y reclutamiento, y desarrollo de procedimientos y reglas respecto del sistema de información. Cada vez más las corporaciones están recurriendo a servicios contratados externamente. GM, una de las automotrices más grandes del mundo, contrató servicios externos con seis compañías una vez que expiró un acuerdo similar que sostenía con EDS. El uso de más de una empresa de este tipo puede incrementar la competencia y reducir los costos por este concepto. Las firmas de pequeño y mediano tamaño también están recurriendo a esta práctica para eliminar costos y obtener la experiencia técnica necesaria que sería difícil financiar con personal de casa. Por ejemplo, Millennium Partners Sports Club Management contrató con Center Beam un gran número de funciones relacionadas con los sistemas de información, incluyendo sus operaciones de mesa de ayuda. La compañía, con casa matriz en Boston, planea invertir 30 000 dólares al mes en servicios externos, lo cual calcula que es un monto menor a lo que pagaría en sueldos si contratara empleados. Se prevé que el mercado de servicios externos para compañías pequeñas y medianas crezca 15% anual en 2010, e incluso después. Aunque el escenario descrito es una tendencia dominante, también tiene sus desventajas, de las cuales se mencionan algunas. Compañías como J. Crew están comenzando a reducir al outsourcing y a contratar personal de planta para que se dedique al desarrollo de sistemas.

En el segmento sobre computación a pedido hemos agregado el ejemplo de Amazon, la enorme compañía que comercializa libros y otros productos, la cual ofrecerá este servicio a personas y compañías de todos tamaños para que puedan adquirir la experiencia en cómputo y la capacidad de la base de Amazon. Los clientes sólo tendrán que pagar por los servicios de cómputo que utilicen.

En cuanto al tema “Uso de herramientas de administración de proyectos”, analizamos nuevas herramientas y software, y proporcionamos diversos ejemplos. Como ejercicio académico, la Universidad de Purdue creó un proyecto para diseñar y construir una supercomputadora utilizando PC comerciales. El proyecto se terminó en un día y requirió más de 800 PC. Asimismo, en lo que algunas personas consideran la obra de construcción más grande de Estados Unidos, MGM Mirage y socios usaron software de administración de proyectos para una ambiciosa construcción de 8 mil millones de dólares, en 76 acres, con más de 4 000 habitaciones, espacio para locales comerciales y otros desarrollos. Para completar el proyecto, los directivos escogieron Unifier, de Skire, un poderoso y flexible paquete de software de administración de proyectos que debía ahorrarle al desarrollador un monto sustancial de inversión. En otro enfoque de este tema, también incorporamos material nuevo sobre los problemas que enfrentan los administradores de proyecto. La escalabilidad de un proyecto, que se presenta cuando el tamaño y alcance de un nuevo esfuerzo en el desarrollo de sistemas se expande significativamente a través del tiempo, constituye un enorme problema para sus administradores. Los proyectos que están fuera de presupuesto y retrasados en su avance representan un resultado típico de este problema.

Otro tópico de gran interés en el que hemos puesto especial énfasis es la incidencia de los factores de cooperación y colaboración en el equipo de investigación en sistemas. Este equipo puede ser muy diverso y sus miembros estar ubicados en todo el mundo. Cuando Nokia decidió desarrollar un nuevo teléfono celular, los integrantes del equipo de investigación residían en Inglaterra, Finlandia y Estados Unidos. La cooperación y colaboración constituyen aspectos clave para el éxito de los grupos de investigación.

Cabe mencionar que en este capítulo suprimimos varias secciones respecto de la 8a. edición para ajustar la extensión del conjunto. Fue eliminado gran parte del material sobre contratación externa y se redujo la amplitud del tema sobre los objetivos de desempeño. También recortamos y aminoramos el énfasis en el material de los prototipos operativos y no operativos, la sección acerca de calidad y estándares, y algunos factores de poca importancia en la tabla 12.5.

Capítulo 13. Desarrollo de sistemas: diseño, implementación, mantenimiento y revisión

Desde el inicio del capítulo, la sección *Diseño de sistemas* incluye contenido y ejemplos novedosos. En el material introductorio hacemos énfasis en que este desarrollo debe aprovechar los avances de la tecnología. Por ejemplo, un gran número de compañías está investigando el cómputo en nube, donde las aplicaciones corren sobre internet en vez de desarrollarse y ejecutarse en la compañía u organización. El cómputo en nube permite que personas como el instructor de pilotos de autos de carreras Tom Dyer puedan trabajar mientras viajan. También destacamos que el desarrollo de aplicaciones web cobrará creciente importancia en el futuro. Por ejemplo, Live Mesh, de Microsoft, hace posible que los desarrolladores de sistemas coordinen la transferencia de datos entre diferentes dispositivos y proporciona la función de respaldo de datos a través de internet.

Estudiamos con especial interés el diseño de nuevos sistemas que reducen los costos totales de las empresas. Por ejemplo, la Bolsa de Valores de Nueva York decidió usar el sistema operativo Linux para disminuir su gasto en sistemas de información. Con los elevados costos de los bienes de consumo en la actualidad, algunos esfuerzos en el desarrollo de sistemas consisten en ahorrar recursos evitando el uso de cables de cobre e instalando sistemas inalámbricos de telecomunicaciones.

En el segmento “Diseño de seguridad y controles del sistema” describimos la forma en que las corporaciones pequeñas y medianas están adquiriendo productos de administración unificada contra amenazas (UTM) para proteger sus redes de los riesgos y violaciones a la seguridad. En el mismo tenor, en el segmento sobre recuperación ante desastres continuamos haciendo énfasis en el hecho de que el mejor tiempo para resolver errores está en las primeras etapas de la fase de diseño. Así lo evidencia el caso de Hanford Bros Company, que aunque instaló generadores eléctricos de respaldo en caso de falla eléctrica, cuando una pipa con combustible se impactó cerca de sus instalaciones derramando el material flamable, la ciudad tuvo que cortar el suministro de energía eléctrica en el área, y no dejó que Hanford Bros utilizara sus generadores eléctricos por el temor de que provocaran una explosión o un incendio peligroso. Este pequeño incidente obligó a cerrar el centro de sistemas de información de la compañía hasta que se limpiara el área donde se derramó el combustible.

Es un hecho, sin embargo, que un plan de recuperación ante desastres puede ser muy costoso y que muchas compañías no lo diseñan apropiadamente a pesar de que muchos gerentes de sistemas de información están concientes de su importancia. De acuerdo con un estudio de Forrester Research, solamente 34% de los gerentes de centros de datos de sistemas de información piensa que está preparado para atender un desastre o una falla mayor en el centro de datos. En otro estudio, 71% de los gerentes de SI definió el plan de recuperación ante desastres como un aspecto crítico e importante. En este contexto, complementamos este apartado con material novedoso actualmente disponible en el mercado sobre servicios de planeación contra desastres y servicios de recuperación. La compañía EMC, por ejemplo, ofrece funciones de respaldo de datos con su producto RecoverPoint. Otro factor a considerar es el respaldo de personal. Sin los empleados que trabajan en el departamento de SI, éste no funcionaría.

Otro punto abordado en la sección *Diseño de sistemas* son las nuevas regulaciones federales, que pueden traer como consecuencia el diseño de nuevos sistemas o la modificación de los existentes. Por ejemplo, las leyes federales que obligan a las compañías a presentar correos electrónicos, mensajes de texto y otro tipo de comunicaciones electrónicas en la corte han generado nuevos proyectos de desarrollo de sistemas relacionados con las comunicaciones electrónicas para cumplir con esas normas. Otro segmento de interés son las “Técnicas de evaluación”, en el que mencionamos la forma en que algunas compañías están usando internet para obtener información importante de la satisfacción del cliente. Cabelas y Staples, por ejemplo, usan testimonios en formato web para obtener este tipo de datos respecto de sus productos y sistemas de

información. Otras compañías como Backcountry recurren a la conversación en línea en tiempo real para obtener información de satisfacción del cliente.

La actualización del tema Controles de sistemas nos ha permitido referir ejemplos recientes de las amenazas de mayor importancia que enfrentan los sistemas, así como algunos controles para evitarlas: el caso de una red de criminales que cobró casi un millón de dólares en California por pruebas que nunca fueron realizadas, y un importante proveedor de servicios para el cuidado de la salud que desarrolló nuevo software para combatir el robo de identidad al detectar e investigar variaciones injustificadas en los costos médicos. Asimismo, en el segmento “Diseño y controles de interfaz” incluimos información novedosa sobre la importancia de cambiar periódicamente los números de identificación y las contraseñas. A este respecto, se cita el caso de un empleado del departamento si de una compañía estadounidense grande que operaba en la India, a quien se sorprendió robando alrededor de 4 000 documentos corporativos importantes usando el número y contraseña de otro empleado.

Una nueva sección sobre *Consideraciones de diseño ambiental*, también llamado *diseño verde*, menciona los esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía, ocupan menos espacio físico y resultan en sistemas que pueden desecharse sin impactar negativamente el ambiente. Un estudio de la revista *Computerworld* revela que más de 80% de los gerentes de si toma en cuenta la eficiencia energética al momento de seleccionar nuevo equipo de cómputo. La Agencia de Protección al Ambiente (EPA) de Estados Unidos calcula que una reducción de 10% en el uso de electricidad en el centro de datos sería suficiente para alimentar con energía eléctrica un millón de hogares cada año. A este respecto, incluimos el estudio de compañías que están desarrollando productos y servicios para ahorrar energía. UPS, por ejemplo, desarrolló su propio software para definir las rutas de sus camiones de una manera más eficiente, lo cual trajo como consecuencia una reducción de 30 millones de dólares, un menor consumo de combustible y una disminución en la emisión de carbono de más de 30 000 toneladas métricas.

Para abundar en el importante tema ecológico, la sección en comento también muestra la forma en que las compañías están desarrollando sistemas para desechar equipo antiguo. Hewlett-Packard y Dell Computer han impulsado procedimientos y maquinaria para eliminar computadoras y equipo de cómputo antiguo en formas amigables con el ambiente. Los equipo obsoletos se introducen en máquinas que los desintegran en pequeñas partes y los clasifican en materiales reutilizables. Este proceso se llama con frecuencia *muerte verde*. Un estudio calcula que más de 130 000 pc son desechadas diariamente sólo en Estados Unidos. El gobierno de este país está involucrado en el diseño ambiental y cuenta con un plan que obliga a las agencias federales a comprar sistemas y equipo de cómputo ahorrador de energía. El plan exige que las agencias federales utilicen las herramientas de evaluación ambiental de productos electrónicos para analizar el consumo energético de los sistemas nuevos. El Departamento de Energía, a su vez, identifica los productos mediante la designación *energy star* para ayudar al público a seleccionar aquellos que ahorran energía.

El contenido de la sección *Implementación de sistemas* también fue actualizado para incluir referencias, material y ejemplos novedosos, en especial sobre la virtualización (tema presentado en el capítulo 3), que ha tenido un profundo impacto en muchos aspectos de ese proceso. El software de virtualización puede hacer que las computadoras actúen como o simulen a otras computadoras. El resultado a menudo se conoce con el nombre de *máquina virtual*. Mediante software de virtualización, los servidores y computadoras mainframe pueden correr aplicaciones de software escritas para usarse con diferentes sistemas operativos. Esta tecnología está siendo utilizada para implantar hardware, software, bases de datos y otros componentes de un sistema de información, y puede ser amigable con el ambiente al reducir el consumo de energía y requerir menor espacio para el equipo. Sin embargo, la virtualización presenta consideraciones importantes en cuanto a su implantación, entre las que se incluyen los procedimientos de seguridad y respaldo.

En la misma sección, el segmento “Adquisición de hardware de un proveedor si” ofrece material y ejemplos nuevos sobre virtualización de hardware. Tellabs, por ejemplo, compró servidores PowerEdge de Dell para sus operaciones, los cuales permiten consolidar e incrementar el uso del hardware y ahorrar espacio. La lista de proveedores de hardware incluye, en este sentido, a los fabricantes de circuitos integrados. En la misma sección, el segmento sobre adquisición de software ha sido cambiado y ahora incluye software como un servicio (SaaS) para reflejar material novedoso y un nuevo énfasis en el capítulo sobre la forma en que SaaS permite a los individuos y organizaciones adquirir aplicaciones a través de internet en lugar de adquirir software de un proveedor tradicional. Se cita el caso de la Humane Society de Estados Unidos, que utiliza SaaS para recibir contribuciones seguras con tarjetas de crédito de sus donadores. También se enfatiza la importancia de adquirir software como el que está ofreciendo Google, consistente en procesadores de palabra, hojas de cálculo y otros paquetes de software para oficina a través de internet. Se pone énfasis en el programa de software SmartBeam IMRT de Varian Medical Systems, que concentra radiación para matar más células cancerígenas, reponer células sanas y salvar vidas humanas. En otro ejemplo, Allstate Insurance decidió desarrollar y fabricar un nuevo programa de software llamado *Next Gen* para acelerar el procesamiento de reclamaciones y reforzar el contenido de su slogan “Estás en buenas manos”. Se espera que la compañía invierta más de 100 millones de dólares en nuevo software.

Respecto del software de virtualización, Windows Server 2008 brinda herramientas de virtualización que permiten que varios sistemas operativos corran en un solo servidor simultáneamente. Software de este tipo, como el VMware, está siendo utilizado por los negocios para salvaguardar datos confidenciales. Kindred Healthcare lo maneja en su servidor para correr cientos de computadoras de escritorio Windows PC a las que acceden computadoras móviles en toda la organización. Puesto que las herramientas de software utilizadas para acceder los datos están corriendo en el servidor, se pueden implantar medidas de seguridad muy fácilmente.

Por otra parte, en el capítulo también ponemos énfasis en las dificultades que representa el desarrollo de software en la propia compañía, el cual cambia con mucha frecuencia. Al respecto, el director del área científica del Rational Software Corporation de IBM piensa que el desarrollo de software evoluciona constantemente y puede ser una tarea compleja. En el segmento “Adquisición de bases de datos y de telecomunicaciones” incorporamos el uso de bases de datos de fuente abierta, y estudiamos las bases de datos virtuales y las bases de datos como un servicio (DaaS) como formas populares de obtener capacidades de bases de datos. XM Radio, Bank of America y Southwest Airlines, por ejemplo, utilizan el enfoque DaaS para administrar un gran número de operaciones con bases de datos desde internet. En otro caso, una compañía aduanal pudo reducir su capacidad de almacenamiento en 50% mediante la virtualización de bases de datos.

Actualizamos el material sobre “Preparación del usuario”. Cuando se implanta un nuevo sistema operativo o paquete de software de aplicación, el entrenamiento del usuario constituye un factor esencial. En algunos casos las compañías deciden no instalar software reciente por la cantidad de tiempo y dinero que se requiere para capacitar a los empleados. En una encuesta, más de 70% de los consultados mencionó que no tenía mucha apuración por instalar un sistema operativo actual, pero la capacitación del usuario era el factor que rezagaba el proceso. En el segmento “Preparación de sitio” ponemos énfasis en el hecho de que el desarrollo de sitios de SI demanda hoy en día el uso de técnicas para el consumo eficiente de energía. El segmento sobre “Pruebas”, a su vez, inicia describiendo qué puede salir mal sin la realización de pruebas apropiadas. Un esfuerzo de desarrollo de sistemas con un valor de 13 millones de dólares para construir un sistema de registro e identificación de vehículos, por ejemplo, tuvo que cancelarse porque la imprecisión de los datos ocasionó que los vehículos fueran erróneamente detenidos. En algunos casos, un problema puede generar otros o causar que múltiples sistemas fallen. En un proyecto, los problemas de consolidación de los servidores de los centros de datos dejaron fuera de servicio más de 160 000 sitios de internet que la compañía albergaba. Algunos permanecieron inactivos por más de seis días. Mejores procedimientos de prueba evitan este tipo de problemas.

La sección sobre *Operación y mantenimiento de sistemas* contiene material actualizado de gran variedad de temas. En la de *Revisión de sistemas* comentamos que una revisión puede obligar a que se detenga el nuevo sistema mientras se está construyendo, debido a la aparición de problemas. Además, destacamos cómo los problemas con un sistema existente pueden disparar el desarrollo de uno nuevo. Por ejemplo, una enorme compañía de seguros que opera en Louisiana fue obligada por la Corte del estado a pagarle a un cliente más de 500 000 dólares debido a daños causados por el viento, y más de 2 millones de dólares en multas por no pagar la reclamación a tiempo. Este hecho empujó a la firma a implantar una revisión por evento que llevó a la adquisición de nuevos programas de software sobre la administración de reclamaciones. La sección también se refiere a las auditorías de los SI, y la de mantenimiento de sistemas incluye ejemplos novedosos.

Cabe aclarar que hemos eliminado muchas secciones en este capítulo para incluir material y desarrollos nuevos. Por ejemplo, descartamos la tabla 3.11 junto con sus comentarios. Parte del contenido sobre “Generación de alternativas en el diseño de sistemas” fue reducido, así como la información sobre desarrollo comercial (CORS) en el tema de adquisición de software. El material sobre las implicaciones financieras del mantenimiento y una figura relacionada con este tema se eliminaron totalmente, aunque una parte se adjuntó al segmento “Relación entre mantenimiento y diseño”. También eliminamos parte de la información en la sección *Revisión de sistemas*.

Capítulo 14. El impacto personal y social de las computadoras

Como en los demás capítulos, la viñeta de apertura, las secciones *Aspectos éticos y sociales*, *Sistemas de información en el trabajo* y *Casos de estudio* son totalmente nuevos. Ejemplos recientes del mundo real están esparcidos en todo el capítulo para mantener el interés del lector y demostrar la aplicación práctica de los temas abordados. Se incluyen novedosas preguntas y ejercicios al final del capítulo.

La viñeta de apertura analiza cómo la administración del servicio y del mercado de la banca en línea más grande del mundo hacen de eBay un objetivo muy atractivo para los intrusos y los delincuentes del fraude en línea, y gran parte de las medidas de seguridad y herramientas que la empresa utiliza para combatir dichas amenazas.

Se han agregado referencias a material de filtros para evitar el correo electrónico no deseado, así como una lista de los más populares. Aunado a ello, se hace hincapié en un problema potencial implicado en el uso de filtros, pues algunos requieren que sean verificadas las personas que utilizan el correo electrónico por primera vez para evitar que sus archivos sean rechazados. También se estudia el tema de correo electrónico no deseado basado en imágenes.

En el apartado “Errores relacionados con las computadoras” proporcionamos ejemplos nuevos acerca del tema del desperdicio, incluyendo los casos de Moody’s Corporation, la NASA, Nippon Airlines, United Airlines y Wells Fargo. Un error de Moody’s fue particularmente dañino y trajo como consecuencia la caída del precio de la acción de la firma en más de 20%.

En la sección *Prevención de desperdicio y errores relacionados con las computadoras* se ilustra la necesidad de una capacitación adecuada del usuario. La compañía Maryland Department of Transportation, por ejemplo, los prepara en el uso del nuevo software de inteligencia de negocios. El escándalo de la Société Générale en Francia se ofrece como caso típico de un empleado que burla los procedimientos y políticas internas. Un comerciante de bajo nivel en la mesa de arbitraje del banco French generó una serie de transacciones de inversiones fraudulentas no autorizadas que dio como resultado una posición de 72 mil millones de dólares en el mercado de futuros de Europa. Tokyo Electron, un proveedor global de equipo para la fabricación de semiconductores, se presenta como ejemplo excelente de una firma que revisa minuciosamente sus políticas y procedimientos.

En la sección titulada *Crimen computacional* subrayamos que aun las mejores políticas de los SI pueden no ser suficientes para predecir o evitar este ilícito. Se proporcionan cinco ejemplos recientes de intrusos que ocasionaron problemas en Citibank, el gobierno chileno, MS Health, el distrito escolar de Pennsylvania, aduanas de comercio electrónico en línea y Schwab. Un resumen con los resultados del Reporte de Crímenes en Internet del FBI de 2007 ilustra este fenómeno, el cual evidencia que 206 844 quejas correspondieron a ilícitos perpetradas a través de internet, con un valor de 240 millones de dólares en pérdidas. Asimismo, se resaltan los resultados obtenidos de la encuesta Computer crime an security 2007.

En la sección *La computadora como herramienta para cometer crímenes* analizamos el problema cada vez más agudo del ciberterrorismo. La Sociedad Internacional Multilateral contra el Ciberterrorismo (IMPACT) se identifica como una iniciativa creada con fondos públicos y privados para contrarrestar esta amenaza. Se proporcionan ejemplos de ciberterrorismo contra la pequeña nación báltica de Estonia y contra la cadena de noticias CNN. Hemos agregado, por otra parte, el segmento “Juegos de azar en internet” para destacar que, a pesar de que éstos son lícitos en más de 70 países, su legalidad está muy lejos de ser clara en Estados Unidos. La Ley de Cableado Interestatal de 1961 y la ley sobre juego de azar ilegal por internet de 2006, junto con otras regulaciones propuestas por ciertos estados, hacen de ésta un área muy turbia. El tema se ilustra con los casos de CBSsports.com y Facebook, organizaciones investigadas por el FBI por haber para facilitado a los usuarios de Facebook llenar grupos para el Torneo de Basquetbol de la NCAA de 2008.

En la sección *La computadora como objeto del crimen* se comenta que algunos delincuentes han fundado compañías de telefonía de VoIP vendiendo suscripciones de servicios a clientes desprevenidos. En vez de instalar su propia red, los criminales invaden las computadoras que enrutan las llamadas a través de las redes de proveedores legítimos de VoIP y las usan para transportar las llamadas de sus clientes. En otra información, esta sección proporciona los datos más recientes del crecimiento y proliferación del malware, identificando algunos de los virus más recientes, así como nuevos ejemplos del malware que provoca daño y destrucción. Agregamos igualmente información sobre el rootkit (encubridor), un conjunto de programas que posibilita el acceso a una computadora o red a nivel administrador. Una vez instalado, el intruso toma control total del sistema e, inclusive, camuflajea la presencia del rootkit ante sus administradores legítimos. Acerca de los antídotos para estas amenazas, incluimos información sobre el mejor software antivirus de 2007. Además, comentamos que ciertas pruebas han demostrado que las exploraciones de antivirus corren mucho más rápido en computadoras con archivos regularmente defragmentados y con espacio libre, lo que reduce el tiempo de escaneo completo entre 18 a 58 minutos. En el mismo tenor, añadimos una nueva sección para estudiar el spyware: qué es, cómo entra en su computadora y qué precauciones se pueden tomar para evitarlo. Adicionalmente, varios ejemplos ilustran cómo las organizaciones han perdido datos valiosos por haber manejado descuidadamente sus computadoras laptop, y se presentan sugerencias para evitar estos incidentes.

En otro tópico, abordamos el tema de la disposición del desperdicio de las computadoras, que puede representar un riesgo debido a los químicos tóxicos liberados en terrenos, o dar como resultado que quienes buscan en los botes de basura obtengan información confidencial. En este sentido, se recomienda el uso de utilerías de software para borrar discos que sobrescriben en todos los sectores de su unidad de disco haciendo que los datos no se puedan recuperar y, por tanto, se pierdan. Incorporamos, por otra parte, una definición sobre derechos de reproducción y patentes con el fin de presentar material en torno a la piratería de software, junto con ejemplos de compañías que están enfrentando problemas al respecto. Se menciona la operación Copycat, una investigación encubierta en grupos *warez*, organizaciones en línea

dedicadas a la descarga, copia y distribución de material con derechos de reproducción, como películas, juegos y software, incluso antes de que el material haya sido liberado al público. Incluimos aquí ejemplos de acciones ilícitas de patentes que involucran a compañías como Acer, Apple, Dell, Hewlett-Packard, Fujitsu, Firestar Software y DataTern.

Una novedad especial de la sección *Aspectos éticos y sociales* es el tema del espionaje cibernético a nivel internacional, el cual menciona gran cantidad de víctimas y las herramientas utilizadas por los espías.

La sección *Prevención de crímenes computacionales* incluye un análisis del Programa de rastreo de finanzas terroristas, que se basa en datos de las transferencias monetarias internacionales de la Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications. El objetivo de este programa secreto es rastrear y combatir al terrorismo financiero. A este programa se le acredita la captura de al menos a dos terroristas; sin embargo, la revelación de su existencia levantó controversia y lo tornó ineficiente. Se estudian asimismo los mecanismos para reducir el crimen por computadora, como los dispositivos de autenticación de huellas dactilares, que proporcionan seguridad en el ambiente de las PC en vez de contraseñas. La unidad rápida USB JetFlash 210 requiere que los usuarios pasen sus huellas dactilares y el sistema las compara con uno de 10 usuarios válidos que pueden acceder a la información. Los datos contenidos en la unidad flash pueden estar encriptados como una medida de protección adicional. Otro material nuevo e interesante aborda el uso del software para tableros de seguridad, que despliega a detalle, en una sola pantalla de computadora, todos los datos vitales relacionados con las defensas de seguridad de una organización, incluyendo amenazas, denuncias, cumplimiento de políticas y alertas de incidentes. Se expone en caso de Associated Newspapers como ejemplo de una firma que ha implantado exitosamente el software de tablero de seguridad. Por otra parte, en el campo legal, referimos los intentos realizados por el Congreso de Estados Unidos para restringir la exposición de los niños a la pornografía en línea, incluyendo la Ley de Decencia en las Comunicaciones, la Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños (promulgada en 1998) y la Ley de la Protección en Internet para Niños.

Actualizamos, asimismo, la sección *Conflictos de privacidad* para incluir la información más reciente sobre la supervisión de empleados por computadora y otros temas, así como los problemas asociados con la mensajería instantánea y la privacidad, los dispositivos personales de identificación como los circuitos integrados RFID y las redes sociales. Finalmente, la sección *Sistemas de información en el trabajo* analiza los problemas asociados con el control de la privacidad del sistema de información más grande de Finlandia.

LO QUE HEMOS CONSERVADO DE LA OCTAVA EDICIÓN

La 9a. ed. está diseñada con base en aquello que dio resultado en el pasado; conserva el enfoque en los principios de los sistemas de información, y se esfuerza por ser el libro más actualizado en el mercado.

- **Principio general.** Este libro continúa poniendo énfasis en un solo principio que abarca la totalidad de su contenido: la información correcta, si se proporciona a la persona adecuada, con el formato correcto y a tiempo, puede mejorar y garantizar la eficiencia y eficacia de la organización.
- **Principios de los sistemas de información.** Los principios de los sistemas de información concentran los conceptos clave que todo estudiante debe saber. Esta importante característica se resume en las ideas clave presentadas al comienzo de cada capítulo.
- **Perspectiva global.** Ponemos énfasis en los aspectos globales de los sistemas de información como tema principal.
- **Objetivos de aprendizaje vinculados a los principios.** En cada capítulo se incluyen objetivos de aprendizaje cuidadosamente diseñados, los cuales están relacionados con los principios de los sistemas de información y reflejan lo que un estudiante debe ser capaz de aprender después de que haya terminado de estudiar el capítulo.
- **Las viñetas de apertura ponen énfasis en aspectos internacionales.** Todas las viñetas de apertura de capítulo documentan problemas reales que enfrentan compañías multinacionales o corporaciones que cuentan con oficinas en el extranjero.

- **Por qué aprender acerca de...** Cada capítulo contiene al principio la sección *Por qué aprender acerca de...*, diseñada con la finalidad de atraer el interés del estudiante. Este recuadro sirve como introducción para describir la importancia del material del capítulo, cualquiera que sea el campo de desarrollo profesional que el estudiante elija.
- **Sección de interés especial: *Sistemas de información en el trabajo*.** Cada capítulo cuenta con esta sección completamente nueva que muestra la forma en que los sistemas de información se utilizan en una gran variedad de áreas de desarrollo profesional en los negocios.
- **Sección de interés especial: *Aspectos éticos y sociales*.** También en cada capítulo se incluye esta página con un formato distintivo que ofrece un breve vistazo a los retos éticos y al impacto social de los sistemas de información.
- **Ejemplos, secciones, casos y referencias actualizados.** De manera similar a las ediciones anteriores, nos sentimos muy orgullosos de presentar los ejemplos, secciones, casos de estudio y referencias más recientes a lo largo del libro. Algunos se desarrollaron en el último momento de edición de la obra, literalmente semanas antes de que entrara en proceso de publicación. En este volumen se puede encontrar información nueva acerca del hardware y software, los últimos sistemas operativos, internet, comercio móvil, comercio electrónico, aspectos éticos y sociales y muchos otros desarrollos actuales importantes. Las personas que han adoptado nuestro libro esperan el mejor material y el más novedoso. Nos hemos esforzado al máximo por cumplir, e inclusive exceder, estas expectativas.
- **Resumen vinculado con los principios.** Cada capítulo incluye en la parte final un resumen detallado, en el que cada sección se relaciona con determinado principio de los sistemas de información.
- **Pruebas de autoevaluación.** Este recurso de aprendizaje de uso muy común ayuda a los estudiantes a revisar y evaluar su comprensión de los conceptos clave conforme avanzan en el libro.
- **Ejercicios relacionados con el desarrollo profesional.** Actividades vinculadas con el desarrollo profesional al final de cada capítulo invitan a los estudiantes a investigar la forma en que los temas abordados se relacionan con el área de negocios de su elección. Se fomenta en los estudiantes el uso de internet y de la biblioteca universitaria, así como la realización de entrevistas para recabar información sobre el desarrollo de distintas carreras en diversas áreas de negocios.
- **Casos de estudio.** Los dos casos de estudio que se presentan al final de cada capítulo proporcionan una enorme cantidad de información práctica tanto a estudiantes como a profesores. Cada caso explora el concepto de un problema enfrentado en la realidad por una determinada compañía u organización. Dichos casos pueden ser asignados como ejercicios individuales para trabajo en casa o servir como base de discusión y análisis en clase.
- **Estudio de caso exhaustivo e integral en internet.** Diversas facetas del caso Whitmann Price Consulting al final de cada capítulo proporcionan un estudio profundo e integral a lo largo del libro. En este caso se da seguimiento a las actividades de dos personas empleadas en una firma ficticia llamada *Whitmann Price Consulting*, y a la forma como enfrentan el reto de realizar varios proyectos relacionados con los sistemas de información. Los casos brindan un ambiente de trabajo ficticio apegado a la realidad donde los estudiantes se pueden imaginar a sí mismos en el papel de analistas de sistemas. Los problemas relacionados con los SI se abordan aplicando las técnicas más recientes analizadas en este libro.

RECURSOS PARA EL ESTUDIANTE

Sitio en internet de este libro

Hemos diseñado una herramienta en línea muy atractiva y protegida mediante contraseña para que los estudiantes la utilicen conforme avanzan en el estudio de esta 9a. edición. En la portada del libro encontrará un código clave que le proporcionará acceso total a un sitio muy completo en internet ubicado en www.cengage.com/mis/stairreynolds.

La herramienta en internet incluye los siguientes recursos:

- **Diapositivas en PowerPoint**

Se proporciona acceso directo a las presentaciones en PowerPoint del libro donde se analizan los puntos clave de cada capítulo, las cuales constituyen una herramienta de estudio de mucha utilidad.

- **Casos clásicos**

Un contenido que con mucha frecuencia solicitan los usuarios de este libro es un mayor número de casos de estudio de dónde escoger. Con el fin de satisfacer esta necesidad, se incluyen en esta versión más de 100 casos provenientes de la quinta, sexta, séptima y octava ediciones. Han sido seleccionados por los autores como “los mejores” y abarcan una gama más amplia de compañías e industrias.

- **Vínculos hacia sitios interesantes en internet**

Los capítulos del libro *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo*, 9a. ed., hacen referencia a muchos sitios interesantes de internet. Este recurso contiene vínculos que puede acceder directamente y que lo llevarán a las páginas de inicio de dichos sitios para que pueda estudiarlos. Se incluyen también enlaces a sitios que los autores de este libro, Ralph Stair y George Reynolds, consideran que podrían ser de gran interés para el lector.

- **Actividades prácticas**

Esta sección fue diseñada para que el estudiante ponga a prueba su comprensión de los temas relacionados con los sistemas de información y para que pule sus destrezas utilizando las aplicaciones de Microsoft® Office e internet. A través de estos vínculos podrá acceder a tres ejercicios de pensamiento crítico por capítulo. Cada actividad le pide que trabaje con una herramienta de Office o que efectúe investigación en internet.

- **Autoevaluación acerca de los sistemas de información**

Esta herramienta le da acceso a 20 preguntas de opción múltiple por cada capítulo para que se autoevalúe y después proponga sus respuestas. Usted podrá saber de manera inmediata qué interrogantes contestó bien y en cuáles falló. Para cada pregunta contestada incorrectamente se le proporciona la respuesta correcta y la página del libro en la cual se cubre la información correspondiente. Asimismo, a través del uso de un software especial podrá obtener 20 preguntas de manera aleatoria de una base de datos de 50 preguntas, para que pueda autoevaluarse las veces que desee acerca de un determinado capítulo, y obtenga nuevas preguntas cada vez.

- **Glosario de términos clave**

Está disponible en el libro un glosario de términos clave para consulta rápida.

- **Lecturas en línea**

Este apartado le brinda la opción de acceder a una base de datos computarizada que contiene artículos relacionados con los temas más recientes sobre sistemas de información.

RECURSOS PARA EL PROFESOR

Las herramientas de enseñanza que acompañan este libro ofrecen muchas opciones para mejorar la calidad del curso. Y, como ya es costumbre, estamos comprometidos a ofrecer uno de los mejores paquetes de recursos didácticos disponibles en el mercado.

Manual del profesor

Un *Manual del profesor* completamente nuevo brinda una valiosa visión general de cada capítulo; resalta principios y conceptos clave; ofrece planes de estudio muestra, objetivos de aprendizaje y temas de análisis, y contiene tópicos acerca de los cuales se pueden realizar ensayos, lecturas y análisis de casos recomendados. El *Manual* también proporciona soluciones a todas las preguntas y problemas, sugerencias para las actividades en equipo y preguntas adicionales para cada capítulo.

Ejemplo de un plan de estudios

Se ofrece un ejemplo de plan de estudios, que contiene la descripción del curso, para facilitarle la planeación del suyo.

Soluciones

Se proporcionan las soluciones de todo el material de fin de capítulo como un documento independiente para su mayor comodidad.

Banco de pruebas y generador de exámenes

ExamView® constituye un poderoso generador de exámenes basado en objetivos que permite a los profesores disponer de exámenes en papel, LAN o en internet a partir de bancos de pruebas diseñados específicamente para su Course Technology del libro. Los profesores pueden utilizar el ultra-eficiente asistente QuickTest para generar exámenes en menos de cinco minutos aprovechando los bancos de preguntas de Course Technology o diseñándolos a la medida desde el inicio. Se proporcionan las páginas de referencia de todas las preguntas de los exámenes, de tal forma que usted pueda tener acceso al lugar donde se encuentran las respuestas en este libro.

Presentaciones en PowerPoint

Se encuentra disponible un conjunto impresionante de diapositivas en PowerPoint de Microsoft para cada capítulo. Éstas sirven como ayuda pedagógica para las presentaciones en clase y puede ponerlas a disposición de los alumnos en la red para la revisión de los capítulos o para imprimirlas y distribuirlas en el aula. Nuestra presentación ayuda a que los estudiantes se enfoquen en los temas principales del texto, tomen mejores apuntes y se preparen para los exámenes. Los profesores pueden agregar sus propias diapositivas acerca de temas adicionales que deseen presentar en clase.

Archivos con figuras

Estos archivos permiten a los profesores crear sus propias presentaciones usando figuras tomadas directamente del libro.

APRENDIZAJE A DISTANCIA

Course Technology, el principal innovador en la publicación de sistemas de información administrativa, se enorgullece en presentar cursos en línea en WebCT y Blackboard.

- **Contenido en línea de Blackboard y WebCT nivel 1.** Si usted utiliza Blackboard o WebCT, el banco de preguntas de este texto se encuentra disponible sin costo alguno en un formato sencillo, listo para usarse. Consulte la página www.cengage.com/mis/stairreynolds y busque el título de esta obra para que pueda descargar el banco de exámenes.
- **Contenido en línea de Blackboard y WebCT nivel 2.** Los cursos Blackboard 5.0 y 6.0, así como el nivel 2 y el WebCT nivel 2 también están disponibles en el libro *Principios de sistemas de información*, 9a. ed. El nivel 2 proporciona información acerca de cómo administrar el curso y acceso a un sitio en internet repleto de contenido útil para este libro.

Para obtener mayor información acerca de cómo utilizar el aprendizaje a distancia en su curso, los profesores deberán contactar a su representante de ventas de Course Technology.

AGRADECIMIENTOS

Un libro de este tamaño y alcance requiere un enorme trabajo en equipo. Deseamos agradecer a todos nuestros colegas de Course Technology y de Software Resource por su dedicación y arduo trabajo. Hacemos extensivo nuestro reconocimiento a Dave Boelio por ayudarnos en la transición de Thompson

Learning a Cengage Learning, y en especial a Kate Hennessy, nuestra gerente de producto. Asimismo, agradecemos a todas las personas que trabajaron detrás del escenario para hacer que este esfuerzo se convirtiera en realidad, entre ellas a Abigail Reip, investigadora de fotografía y Charles McCormick, editor de adquisiciones. Queremos destacar a Lisa Ruffolo, nuestra editora de desarrollo, quien merece un reconocimiento especial por su esfuerzo y ayuda en todas las fases de este proyecto. Erin Dowler y Jennifer Goguen McGrail, gerentes de contenido del producto, guiaron el libro a través de todo el proceso de producción.

Estamos muy complacidos con la fuerza de ventas de Course Technology, cuyos esfuerzos hicieron posible que este libro esté en sus manos. Los usuarios, a su vez, cooperaron para que obtuviéramos la retroalimentación de nuestros lectores actuales y futuros. Como usuarios del producto Course Technology, estamos concientes de lo importantes que son para nosotros.

Deseamos agradecer en particular a Ken Baldauf su excelente trabajo en la escritura de las secciones y casos de estudio, y en la revisión de algunos capítulos de esta edición. Ken también nos proporcionó una retroalimentación muy valiosa acerca de diversos aspectos del proyecto.

En particular, Ralph Stair agradece al Departamento de Sistemas de Información Administrativa y cuerpo docente de la Facultad de Administración de Negocios de la Florida State University por su respaldo e impulso. También agradece a su familia, Lila y Leslie, su apoyo y comprensión.

George Reynolds expresa su gratitud a su familia, Ginnie, Tammy, Kim, Kelly y Kristy, por su paciencia y apoyo en este enorme proyecto.

A NUESTROS LECTORES ANTERIORES Y NUEVOS USUARIOS

Apreciamos sinceramente la lealtad de los lectores de nuestras adiciones anteriores y damos la más cordial bienvenida a los nuevos usuarios de *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo*, 9a. ed. De la misma forma que como lo hemos hecho hasta ahora, agradecemos sinceramente la manifestación expresa de sus necesidades y retroalimentación. Deseamos que esta edición siga cumpliendo sus expectativas más exigentes.

Estamos en deuda con los revisores anteriores y actuales que se enuncian a continuación, por su retroalimentación y comentarios en los primeros borradores de este libro.

Jill Adams, *Navarro College*

Robert Aden, *Middle Tennessee State University*

A. K. Aggarwal, *University of Baltimore*

Sarah Alexander, *Western Illinois University*

Beverly Amer, *University of Florida*

Noushin Asharfi, *University of Massachusetts*

Kirk Atkinson, *Western Kentucky University*

Yair Babad, *University of Illinois—Chicago*

Cynthia C. Barnes, *Lamar University*

Charles Bilbrey, *James Madison University*

Thomas Blaskovics, *West Virginia University*

John Bloom, *Miami University of Ohio*

Warren Boe, *University of Iowa*

Glen Boyer, *Brigham Young University*

Mary Brabston, *University of Tennessee*

Jerry Braun, *Xavier University*

Thomas A. Browdy, *Washington University*

Lisa Campbell, *Gulf Coast Community College*

Andy Chen, *Northeastern Illinois University*

David Cheslow, *University of Michigan—Flint*

Robert Chi, *California State University—Long Beach*

Carol Chrisman, *Illinois State University*

Phillip D. Coleman, *Western Kentucky University*

Miro Costa, *California State University—Chico*

Caroline Curtis, *Lorain County Community College*

Roy Dejoie, *USWeb Corporation*

Sasa Dekleva, *DePaul University*

Pi-Sheng Deng, *California State University—Stanislaus*

Roger Deveau, *University of Massachusetts—Dartmouth*

John Eatman, *University of North Carolina*

Gordon Everest, *University of Minnesota*

Juan Esteva, *Eastern Michigan University*

Badie Farah, *Eastern Michigan University*

Karen Forcht, *James Madison University*

Carroll Frenzel, *University of Colorado—Boulder*

John Gessford, *California State University—Long Beach*

Terry Beth Gordon, *University of Toledo*

Kevin Gorman, *University of North Carolina—Charlotte*

Costanza Hagmann, *Kansas State University*

Bill C. Hardgrave, *University of Arkansas*

Al Harris, *Appalachian State University*

William L. Harrison, *Oregon State University*

Dwight Haworth, *University of Nebraska—Omaha*

Jeff Hedrington, *University of Wisconsin—Eau Claire*

Donna Hilgenbrink, *Illinois State University*

Jack Hogue, *University of North Carolina*

Joan Hoopes, *Marist College*

Donald Huffman, *Lorain County Community College*
 Patrick Jaska, *University of Texas at Arlington*
 G. Vaughn Johnson, *University of Nebraska–Omaha*
 Tom Johnston, *University of Delaware*
 Grover S. Kearns, *Morehead State University*
 Robert Keim, *Arizona State University*
 Karen Ketler, *Eastern Illinois University*
 Mo Khan, *California State University–Long Beach*
 Chang E. Koh, *University of North Texas*
 Michael Lahey, *Kent State University*
 Jan de Lassen, *Brigham Young University*
 Robert E. Lee, *New Mexico State University–Carlsbad*
 Joyce Little, *Towson State University*
 Herbert Ludwig, *North Dakota State University*
 Jane Mackay, *Texas Christian University*
 Al Maimon, *University of Washington*
 Efrem Mallach, *University of Massachusetts Dartmouth*
 James R. Marsden, *University of Connecticut*
 Roger W. McHaney, *Kansas State University*
 Lynn J. McKell, *Brigham Young University*
 John Melrose, *University of Wisconsin–Eau Claire*
 Michael Michaelson, *Palomar College*
 Ellen Monk, *University of Delaware*
 Bertrad P. Mouqin, *University of Mary Hardin–Baylor*
 Bijayananda Naik, *University of South Dakota*
 Zibusiso Ncube, *Concordia College*
 Pamela Neely, *Marist College*
 Leah R. Pietron, *University of Nebraska–Omaha*
 John Powell, *University of South Dakota*
 Maryann Pringle, *University of Houston*
 John Quigley, *East Tennessee State University*
 Mahesh S. Raisinghani, *University of Dallas*
 Mary Rasley, *Lehigh–Carbon Community College*
 Earl Robinson, *St. Joseph’s University*
 Scott Ruppel, *Marquette University*
 Dave Scanlon, *California State University–Sacramento*
 Werner Schenk, *University of Rochester*
 Larry Scheuermann, *University of Southwest Louisiana*
 James Scott, *Central Michigan University*
 Vikram Sethi, *Southwest Missouri State University*
 Laurette Simmons, *Loyola College*
 Janice Sipior, *Villanova University*
 Anne Marie Smith, *LaSalle University*
 Harold Smith, *Brigham Young University*
 Patricia A. Smith, *Temple College*
 Herb Snyder, *Fort Lewis College*
 Alan Spira, *University of Arizona*
 Tony Stylianou, *University of North Carolina*
 Bruce Sun, *California State University–Long Beach*
 Howard Sundwall, *West Chester University*
 Hung-Lian Tang, *Bowling Green State University*
 William Tastle, *Ithaca College*
 Gerald Tillman, *Appalachian State University*
 Duane Truex, *Georgia State University*
 Jean Upson, *Lorain County Community College*
 Misty Vermaat, *Purdue University–Calumet*
 David Wallace, *Illinois State University*
 Michael E. Whitman, *University of Nevada–Las Vegas*
 David C. Whitney, *San Francisco State University*
 Goodwin Wong, *University of California–Berkeley*
 Amy Woszczyński, *Kennesaw State University*
 Judy Wynekoop, *Florida Gulf Coast University*
 Myung Yoon, *Northeastern Illinois University*

Personas que contribuyeron con el grupo de enfoque de la 3a. ed.

Mary Brabston, *University of Tennessee*
 Russell Ching, *California State University–Sacramento*
 Virginia Gibson, *University of Maine*
 Bill C. Hardgrave, *University of Arkansas*

Al Harris, *Appalachian State University*
Stephen Lunce, *Texas A & M International*
Merle Martin, *California State University—Sacramento*
Mark Serva, *Baylor University*
Paul van Vliet, *University of Nebraska—Omaha*

NUESTRO COMPROMISO

Estamos comprometidos a escuchar a nuestros nuevos lectores para desarrollar soluciones creativas que satisfagan sus necesidades. El campo de los sistemas de información evoluciona constantemente, por lo que agradeceremos su participación para ayudarnos a ofrecer la información más reciente y relevante posible.

Damos la más cordial bienvenida a sus comentarios y retroalimentación. Si usted tiene preguntas y sugerencias respecto de *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo*, 9a. ed., por favor contáctenos a través de Course Technology, de su representante local, o en Internet en www.cengage.com/mis/stairreynolds.com.

Ralph Stair
George Reynolds

PARTE
• 1 •

Panorama



- Capítulo 1** Introducción a los sistemas de información
- Capítulo 2** Sistemas de información en las organizaciones



CAPÍTULO • 1 •

Introducción a los sistemas de información

PRINCIPIOS

- El valor de la información se vincula directamente con la forma en que apoya a las personas que toman decisiones a cumplir los objetivos de la organización.
- Constantemente, las computadoras y los sistemas de información permiten que las organizaciones mejoren la forma en que realizan sus negocios.
- Conocer el efecto potencial de los sistemas de información y tener la capacidad para poner a trabajar este conocimiento puede dar como resultado una exitosa carrera personal y que las organizaciones logren sus metas.
- Los administradores de negocios, los usuarios y los profesionales de sistemas de información deben trabajar en conjunto con el fin de construir un sistema de información exitoso.
- Los sistemas de información deben aplicarse de manera inteligente y cuidadosa con el propósito de que tanto la sociedad como las empresas y la industria en todo el mundo puedan aprovechar sus enormes beneficios.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Analizar la razón por la que es importante estudiar y comprender los sistemas de información.
- Distinguir los datos de la información y describir las características que se utilizan para evaluar su valor.
- Identificar los componentes de un sistema de información y describir algunas de sus características.
- Elaborar una lista con los componentes de un sistema de información basado en computadora.
- Identificar los tipos básicos de sistemas de información de negocios, explicar quiénes y cómo los utilizan, y qué tipos de beneficios pueden proporcionar.
- Explicar las etapas principales del proceso de desarrollo de los sistemas y mencionar el objetivo de cada una de ellas.
- Describir algunas de las amenazas contra la seguridad y la privacidad que pueden representar los sistemas de información e internet.
- Analizar el papel que juegan los sistemas de información y sus beneficios en el ambiente de los negocios y la industria.

Sistemas de información en la economía global

Fossil, Estados Unidos

Los sistemas de información basados en computadora proporcionan soporte a las mejores prácticas de negocios

Los sistemas de información basados en computadoras de alta calidad, actualizados y con un mantenimiento apropiado constituyen la parte medular de la mayoría de las corporaciones globales exitosas en la actualidad. Para que un negocio tenga éxito a nivel global, debe ser capaz de proporcionar la información correcta a las personas apropiadas en el momento oportuno, a pesar de que dichas personas se encuentren en cualquier parte del mundo. Cada vez más, lo anterior significa que las personas que toman las decisiones puedan tener una visión del estado de cada aspecto del negocio en tiempo real. Por ejemplo, un ejecutivo que radica en París puede emplear el sistema de información para constatar que un producto de la compañía se vendió en una tienda al menudeo en San Francisco hace tres minutos. Si el sistema de información de una compañía no es eficiente y eficaz, ésta perderá su participación de mercado con respecto a un competidor cuyo sistema de información es mejor. Para comprender más a fondo la forma en que los sistemas de información se utilizan en los negocios, considere el caso de la compañía Fossil.

Es muy probable que usted esté familiarizado con esta marca, pues pertenece a una empresa bien conocida por sus relojes, bolsas de mano, joyería y accesorios de moda que se venden en un gran número de tiendas detallistas y departamentales alrededor del mundo. Fossil fue fundada en 1984, año en que empezó a distribuir sus productos al mayoreo en tiendas departamentales de Norteamérica, Asia y Europa. La compañía creció con rapidez y comenzó a fabricar productos de otras marcas, tales como Burberry, Diesel, DKNY y Emporio Armani. A medida que crecía, la información que tenía que manejar aumentó a tal grado que amenazaba con salirse de control, por lo que la administración decidió invertir en un sistema de información corporativo, el cual fue desarrollado por SAP Corporation y diseñado para compañías de ventas al mayoreo. Dicho sistema almacenaba y organizaba de manera eficiente toda la información de negocios de la empresa, la cual servía de soporte a su administración para la toma de decisiones de negocios importantes que necesitaba llevar a cabo.

La capacidad de un sistema para organizar información de tal forma que ésta sea de utilidad en la toma de decisiones inteligentes constituye el valor real de los sistemas de información basados en computadora. SAP, IBM, Oracle y otros desarrolladores hacen mucho más que ofrecer hardware de sistemas y bases de datos. Los sistemas están regidos por software diseñado para implantar las mejores prácticas de negocios. Por ello, representan una gran ayuda para los administradores que deben diseñar las mejores soluciones de negocios, lo cual es la razón por la que la selección del sistema de información basado en computadora correcto es crucial para el éxito de cualquier compañía.

Mediante el uso del sistema de información de SAP para administrar su negocio, Fossil siguió por el camino de la prosperidad debido a que lo enlazó con los sistemas de sus clientes, tales como Wal-Mart y Macy's, con el fin de automatizar la tarea del llenado de órdenes de compra. Fossil fue una de las primeras compañías que lanzó una tienda en línea por internet y guió su evolución de ser un negocio de mayoreo a uno de menudeo. También desarrolló otro sistema de información para ventas por internet que trabajaba con el sistema a nivel corporativo instalado por SAP.

En años recientes, Fossil comenzó un nuevo experimento: la apertura de sus propias tiendas al menudeo, que en la actualidad han proliferado hasta convertirse en cadenas de cientos de puntos de venta en Estados Unidos y otros 15 países. Sin embargo, debido a que la administración de una tienda al menudeo es diferente a la de una al mayoreo, la empresa tuvo que contratar a SAP e IBM para que le diseñaran sistemas de información adicionales que pudieran satisfacer las necesidades de sus nuevos negocios. Como las operaciones al mayoreo y al menudeo comparten el almacenamiento y envío de la producción, el sistema de información al menudeo se diseñó de tal forma que se ha integrado a su sistema de información al mayoreo.

Ambos sistemas están integrados y conectados a una base de datos central. Mediante su utilización, la compañía puede satisfacer la demanda del mercado de una manera expedita. Por ejemplo, si la administración detecta que un determinado estilo de reloj tiene una buena demanda en su tienda al menudeo de

Londres, puede enviar rápidamente más relojes de ese estilo a tiendas departamentales que operan en esa zona. Fossil atribuye a sus sistemas de información la simplificación de su infraestructura empresarial y el soporte consistente de las mejores prácticas en todos sus negocios globales en expansión.

Conforme avance en este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿De qué forma los sistemas de información como los que emplea Fossil utilizan los diferentes componentes de un sistema de información basado en computadora: hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos?
- ¿De qué manera los sistemas de información basados en computadora como los de Fossil ayudan a los negocios a implantar las mejores prácticas?

¿Por qué aprender acerca de los sistemas de información?

Los sistemas de información se utilizan en casi todas las profesiones que uno se pueda imaginar. Tanto los empresarios como los dueños de pequeños negocios los emplean para conseguir clientes en todo el mundo. Los representantes de ventas los usan para anunciar productos, comunicarse con sus clientes y analizar las tendencias de ventas. Los administradores los usan para tomar decisiones multimillonarias, como construir una planta de manufactura o hacer investigación acerca de una droga contra el cáncer. Quienes llevan a cabo la planeación financiera de las empresas los utilizan para aconsejar a sus clientes acerca de sus ahorros para el retiro o la educación de sus hijos. Desde una pequeña tienda de música hasta enormes compañías multinacionales, los negocios de todo tipo y tamaño no podrían sobrevivir sin sistemas de información que lleven a cabo operaciones de contabilidad y financieras. Sin tomar en cuenta su carrera universitaria o la industria en la que trabaje, los sistemas de información constituyen herramientas indispensables para ayudarlo a lograr sus objetivos profesionales. El aprendizaje acerca de ellos le puede ayudar a conseguir su primer trabajo, obtener promociones y avanzar en su desarrollo profesional.

Este capítulo presenta un panorama sobre los sistemas de información. Sus secciones acerca de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, comercio electrónico (e-commerce), y comercio electrónico móvil (m-commerce), procesamiento de transacciones y planeación de recursos a nivel empresarial, información y soporte a las decisiones, sistemas de propósito especial, desarrollo de sistemas y aspectos éticos y sociales se abordarán en los diferentes capítulos del libro. Comencemos explorando los fundamentos de los sistemas de información.

Sistemas de información (si)

Conjunto de componentes interrelacionados que reúnen, procesan, almacenan y distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación con el fin de cumplir un objetivo.

Tanto personas como organizaciones utilizan la información todos los días. Por ejemplo, un gran número de cadenas de tiendas al menudeo recopila datos de sus puntos de venta con el fin de que éstos tengan a mano los productos que los clientes demandan y, además, puedan reducir costos. Con frecuencia, los componentes que se utilizan reciben el nombre de *sistema de información*. Un **sistema de información** (si; IS, por sus siglas en inglés: *information system*) es un conjunto de componentes interrelacionados que recaban, procesan, almacenan y distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación para cumplir un objetivo. Este mecanismo es el que ayuda a las organizaciones a lograr sus objetivos, como incrementar sus ganancias o mejorar su servicio al cliente. Las empresas pueden usar los sistemas de información con el fin de acrecentar sus ganancias y reducir sus costos. Este libro hace hincapié en los beneficios de un sistema de información, entre los cuales se destacan la velocidad, la precisión y la reducción de costos.

Diariamente interactuamos con sistemas de información tanto a nivel personal como profesional. Usamos cajeros automáticos en bancos, accedemos a información a través de internet, la seleccionamos de terminales interactivas con pantallas táctiles y escaneamos los códigos de barras de nuestras compras en tiendas de autoservicio. Las principales compañías de *Fortune* 500 invierten más de 1000 millones de dólares al año en sistemas de información. Conocer el potencial de estos sistemas y poner a trabajar dicho conocimiento ayuda a las personas a obtener un desarrollo profesional exitoso y a las empresas a cumplir sus objetivos.

En la actualidad vivimos en una economía basada en la información, la cual posee un valor por sí misma. Por otra parte, con frecuencia el comercio involucra el intercambio de información más que de bienes tangibles. Los sistemas basados en computadora se utilizan cada vez más para generar, almacenar y transferir información. Mediante su empleo, los inversionistas toman decisiones multimillonarias, las instituciones financieras realizan transferencias de miles de millones de dólares a todo el mundo de manera electrónica y los fabricantes solicitan insumos y distribuyen sus productos más rápido que nunca. Las computadoras y los sistemas de información seguirán cambiando la forma de hacer negocios y nuestra forma de vida. Con el fin de prepararse para dichas innovaciones, usted necesita familiarizarse con los conceptos fundamentales de la información.



Los sistemas de información están en todas partes. Un pasajero de una línea aérea se registra en un vuelo mediante el uso de una terminal que envía la información del registro a una red, la cual verifica la reservación del pasajero y la información del vuelo. La terminal procesa la información e imprime el pase de abordar, lo cual reduce los tiempos de registro en el aeropuerto.

(Fuente. Cortesía de Joshua Lott/
Bloomberg News/Landov.)

CONCEPTOS ACERCA DE LA INFORMACIÓN

La información es un concepto central en este libro. Tanto es así, que este término se utiliza en su título, en esta sección y en casi la totalidad de los capítulos. Para ser un administrador eficiente de cualquier área del negocio, usted debe comprender que la información constituye uno de los recursos más valiosos de la organización. Sin embargo, a veces este término se confunde con el de *dato*.

Datos, información y conocimiento

Un **dato** consiste en un hecho aislado, por ejemplo, un número de empleado, las horas totales trabajadas a la semana, los números de parte en un inventario o las órdenes de venta.¹ Como se muestra en la tabla 1.1, varios tipos de datos pueden representar dichos hechos. Cuando éstos se disponen de tal forma que adquieren un significado, se convierten en información. La **información** es un conjunto de hechos organizados de tal manera que poseen un valor adicional más allá del valor que se les puede atribuir como hechos individuales.² Por ejemplo, para los gerentes de ventas, conocer las ventas mensuales totales cumple mejor con sus objetivos (es decir, es más valioso) que conocer el número de ventas que llevó a cabo cada representante. Proporcionar información a los clientes puede también ayudar a las compañías a incrementar las ganancias y el ingreso. De acuerdo con Frederick Smith, presidente del consejo y director de FedEx: “La información acerca de un paquete es tan importante como el paquete mismo... Tomamos muy en cuenta lo que hay dentro de la caja, pero la capacidad de rastrear y dar seguimiento a los envíos y, por lo tanto, administrar el inventario en movimiento, revolucionó la logística.”³ FedEx es el líder mundial en el envío de paquetes y productos alrededor del mundo. Cada vez más, la información que genera esta empresa y otras organizaciones es enviada a través de internet. Además, un gran número de universidades sube a este medio información acerca de sus cursos y el contenido de éstos.⁴ Mediante el uso del programa Open Course Ware, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) sube a la Web apuntes y el contenido de sus más de 1500 cursos.

Datos	Representados mediante
Datos alfanuméricos	Números, letras y otros caracteres
Datos de imágenes	Imágenes gráficas y fotos
Datos de audio	Sonidos, ruidos y tonos
Datos de video	Imágenes en movimiento o fotografías

Los datos representan cosas del mundo real. Por ejemplo, los hospitales y las organizaciones dedicadas al cuidado de la salud conservan los datos médicos de los pacientes, pues representan las situaciones de salud específicas de éstos. En muchos casos, dichos hospitales y organizaciones convierten los datos a una forma electrónica. Algunos han desarrollado sistemas para la *administración de registros electrónicos* (ERM, por sus siglas en inglés: *electronic records management*) con el fin de almacenar, organizar y controlar datos importantes. Sin embargo, los datos —hechos aislados— tienen un valor muy limitado más allá de su existencia. Por ejemplo, piense en ellos como las diferentes partes de una vía de ferrocarril en un juego de armar. Cada parte de la vía tiene un valor inherente limitado como tal. Sin embargo, si usted define una relación entre las piezas que conforman la vía, éstas obtendrán un valor. Si las coloca de cierto modo, se podrá observar que se forma una vía de ferrocarril (vea la figura 1.1a, parte superior). Tanto los datos

Datos

Son hechos aislados, como el número de empleado, el total de horas semanales trabajadas, los números de parte de un inventario o las órdenes de venta.

Información

Conjunto de hechos organizados de tal forma que poseen un valor adicional más allá del que tiene cada uno por sí mismo.

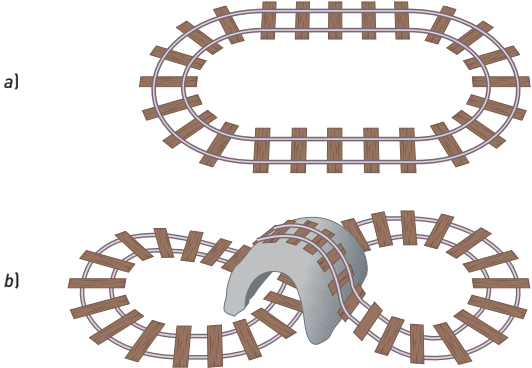
Tabla 1.1

Tipos de datos

como la información trabajan de la misma manera. Se pueden establecer reglas y relaciones con el fin de organizar los datos en información útil y valiosa.

El tipo de información que se genera depende de las relaciones definidas entre los datos existentes. Por ejemplo, usted puede disponer las piezas de la pista de tal manera que se generen figuras distintas. Agregar datos nuevos o diferentes significa que usted puede redefinir las relaciones y crear nueva información. Por ejemplo, añadir nuevas piezas a la pista puede incrementar significativamente el valor —en este caso la variedad y la diversión— del producto final. Ahora usted crea una pista de ferrocarril más elaborada (vea la figura 1.1*b*, parte inferior). De manera similar, un gerente de ventas podría agregar datos específicos acerca de un producto a sus resúmenes de ventas con el fin de crear información de las ventas mensuales organizada por línea de producto, y luego usar esta información para determinar qué líneas de producto son las más populares y rentables.

Figura 1.1
Mediante la definición y organización de las relaciones entre los datos se genera información.



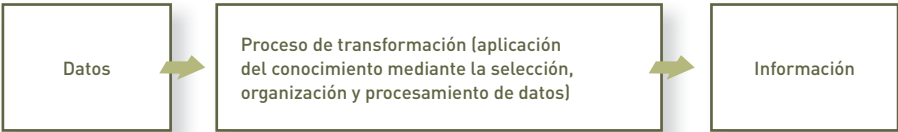
Proceso
Conjunto de tareas relacionadas de manera lógica que se realizan para llegar a un determinado resultado.

Conocimiento
Comprensión de un conjunto de información y de las formas en que ésta puede convertirse en algo útil para realizar una tarea específica o tomar una decisión.

La conversión de datos en información es un **proceso**, o un conjunto de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo con el fin de obtener un resultado determinado. El proceso consistente en definir las relaciones entre los datos para generar información útil requiere conocimiento. El **conocimiento** es la comprensión de un conjunto de información y de las formas en que ésta puede convertirse en algo útil para realizar una tarea específica o tomar una decisión. Poseer conocimiento significa comprender las relaciones entre la información. Por ejemplo, parte del conocimiento que usted requiere para construir una vía de ferrocarril es la comprensión de la cantidad de espacio que necesita para construirla, el número de trenes que la van a utilizar y la velocidad a la que éstos viajarán. Los hechos que se deberán aceptar o rechazar de acuerdo con su relevancia para una tarea en particular se basan en el conocimiento que se utilizará en el proceso de convertir datos en información útil. Por lo tanto, usted puede pensar en la información como datos a los que se les ha dado más utilidad mediante la aplicación de conocimiento. Los *trabajadores del conocimiento* (KW, por sus siglas en inglés: *knowledge workers*) son personas que crean, usan y distribuyen conocimiento y, por lo general, son profesionales en la ciencia, la ingeniería, los negocios y otras áreas. Un *sistema de administración del conocimiento* (KMS, por sus siglas en inglés: *knowledge management system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utiliza para crear, almacenar y usar el conocimiento y la experiencia de la organización.

En algunos casos, las personas organizan y procesan los datos en forma mental o manual. En otros, utilizan una computadora. En el ejemplo anterior, el gerente pudo haber calculado manualmente la suma de las ventas de cada representante o pudo haberlo hecho mediante una calculadora. De dónde provienen los datos y cómo se procesan son aspectos menos importantes que si éstos se transforman en resultados que sean útiles y tengan valor. Este proceso de transformación se muestra en la figura 1.2.

Figura 1.2
Proceso de transformación de datos en información



Características de la información útil

Para que sea de utilidad a los administradores y personas involucradas en la toma de decisiones, la información debe tener las características que se muestran en la tabla 1.2, las cuales le otorgan mayor utilidad a una organización. Por ejemplo, un gran número de compañías de envíos puede determinar la ubicación exacta de los productos y paquetes de su inventario en sus sistemas, información que las convierte en empresas responsables a los ojos de sus clientes. En contraste, si la información con que cuentan no es precisa

ni está completa, la administración tomará decisiones sin fundamento, lo cual le costará miles o incluso millones de dólares. Si un pronóstico impreciso de la demanda a futuro indica que las ventas serán muy altas cuando va a suceder exactamente lo opuesto, una organización puede invertir millones de dólares en una nueva planta que no será necesaria. Además, si la información es irrelevante, no se proporciona a tiempo a las personas que toman las decisiones o comprenderla es un ejercicio muy complejo, tendrá muy poco valor para la organización.

Características	Definiciones
Accesible	Los usuarios autorizados deben poder acceder a la información de una manera fácil, de tal forma que puedan obtenerla en el formato correcto y en el tiempo preciso para satisfacer sus necesidades.
Exacta	Cuando es exacta, la información está libre de errores. En algunos casos se genera información imprecisa debido a que el proceso de transformación es alimentado con datos erróneos o no pertinentes. (A esto se le conoce comúnmente como <i>basura de entrada, basura de salida</i> [GIGO, por sus siglas en inglés: <i>garbage in, garbage out</i>]).
Completa	La información completa contiene todos los hechos relevantes. Por ejemplo, un reporte de inversiones que no incluya todos los costos importantes no satisface esta característica.
Económica	El costo de la producción de la información debe ser relativamente barato. Las personas que toman las decisiones siempre deben balancear el valor de la información con el costo de producirla.
Flexible	La información es flexible cuando puede utilizarse para una gran variedad de propósitos. Por ejemplo, los datos acerca de la cantidad de inventario está en poder de una determinada división, pero puede ser utilizada por los representantes de ventas para cerrar una operación, por los gerentes de producción para determinar si se necesita más inventario y por los ejecutivos de finanzas para calcular la cantidad total de dinero que la compañía ha invertido en ese rubro.
Relevante	Es relevante cuando es importante para las personas que toman las decisiones. La información que demuestra que los precios de la madera pueden disminuir quizá no sea relevante para un fabricante de circuitos integrados para computadora.
Confiable	Los usuarios pueden depender de la información confiable. En muchos casos, esta confiabilidad depende de la confianza que se deposita en el método de recolección de datos. En otras instancias, depende de la fuente de información. Un rumor de origen desconocido acerca de que los precios del petróleo van a subir no representa información confiable.
Segura	Se debe proteger el acceso a la información de los usuarios no autorizados.
Simple	La información debe establecerse en términos simples, esto es, sin complejidades que enturbien su significado. No es necesario que sea sofisticada y detallada. De hecho, demasiada información puede ocasionar saturación, lo cual genera que la persona que tomará las decisiones contará con información excesiva y no podrá determinar cuál es la que en realidad importa.
Oportuna	La información debe proporcionarse en el momento en que se necesita. Conocer las condiciones del tiempo de la semana pasada no representa ninguna ayuda para decidir qué abrigo se debe utilizar el día de hoy.
Verificable	La información debe ser verificable. Esto significa que usted podrá comprobarla con el fin de asegurarse de que es correcta, quizás mediante la consulta de la misma información en un gran número de fuentes.

De acuerdo con el tipo de datos que usted necesite, algunas características tendrán más valor que otras. Por ejemplo, en el caso de datos acerca de investigación de mercados, podría ser aceptable la falta de precisión y de integridad, pero que estén disponibles a tiempo constituye un elemento esencial. La compañía Sutter Health, por ejemplo, desarrolló un sistema en tiempo real para sus unidades de cuidado intensivo (ICU; por sus siglas en inglés: *intensive care units*) que puede detectar y prevenir infecciones mortales, lo que ha salvado más de 400 vidas al año y ha ahorrado millones de dólares en costos adicionales por cuidado de la salud.⁵ La inteligencia de mercado puede ponerlo en alerta e informarle que sus competidores están a punto de llevar a cabo una importante reducción de precios. Los detalles exactos y la fecha en la que se pondrá en efecto dicha rebaja no son tan importantes como estar bajo aviso con la suficiente anticipación para planear la forma de reaccionar ante este hecho. Por otro lado, aspectos como la precisión, comprobación e integridad de la información son críticos con el fin de que los datos usados por el departamento de contabilidad sean útiles para administrar los activos de la compañía, tales como el efectivo, el inventario y el equipo.

El valor de la información

El valor de la información está relacionado de manera directa con la forma en que ésta ayuda a las personas que toman las decisiones a alcanzar las metas de la organización⁶. La información valiosa ayuda al personal de las organizaciones a realizar tareas de una manera más eficiente y eficaz.⁷ Considere un pronóstico de mercado que anticipe una gran demanda de un nuevo producto. Si una empresa utiliza esta información para desarrollar el nuevo producto y gracias a ella obtiene ganancias adicionales por 10 000 dólares, el

Tabla 1.2

Características de la información útil

valor de esta información para ella es de 10 000 dólares menos el costo de la información. Cuando ésta es valiosa, también puede ayudar a los administradores a decidir si es conveniente invertir en sistemas de información y tecnología adicionales. Un nuevo sistema computarizado para generar órdenes puede costar 30 000 dólares, pero generar 50 000 adicionales en ventas. El *valor agregado* por el sistema nuevo es la ganancia adicional producto del incremento de 20 000 dólares en ventas. La mayoría de las corporaciones tiene como meta principal disminuir sus costos. Mediante el uso de los sistemas de información, algunas empresas manufactureras han reducido sus costos de inventario en millones de dólares. Otras han incrementado sus niveles de inventario con el fin de aumentar sus ganancias. Wal-Mart, por ejemplo, utiliza información acerca de ciertas regiones de los países donde opera y de situaciones específicas con el fin de incrementar los niveles necesarios de inventarios de ciertos productos y mejorar así la rentabilidad total.⁸ La enorme tienda de venta al menudeo usó información útil acerca de las necesidades de las personas cuando el huracán *Ivan* azotó al estado de Florida. La empresa llenó sus anaqueles con tartas de fresa y otros productos que no necesitaban refrigeración o una preparación especial con el fin de que pudieran ser consumidos por la población que habitaba en esta área. De esta forma, Wal-Mart pudo incrementar sus ganancias.

CONCEPTOS DE SISTEMAS

Sistema

Conjunto de elementos o componentes que interaccionan con el fin de alcanzar un objetivo.

De manera similar al concepto de información, otro concepto fundamental que se incluye en este libro es el de sistema. Un **sistema** es un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo. Los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema. Éste tiene entradas, mecanismos de procesamiento, salidas y retroalimentación (vea la figura 1.3). Por ejemplo, considere un negocio de lavado automático de automóviles. Las *entradas* tangibles del proceso son el carro sucio, agua y varios ingredientes de limpieza. El tiempo, energía, habilidad y conocimiento también constituyen entradas del sistema debido a que son elementos necesarios para operarlo. La destreza es la habilidad para operar con éxito el aerosol líquido, los cepillos y los dispositivos para el secado. El conocimiento se utiliza para definir los pasos de la operación del lavado y el orden en el que se ejecutan.

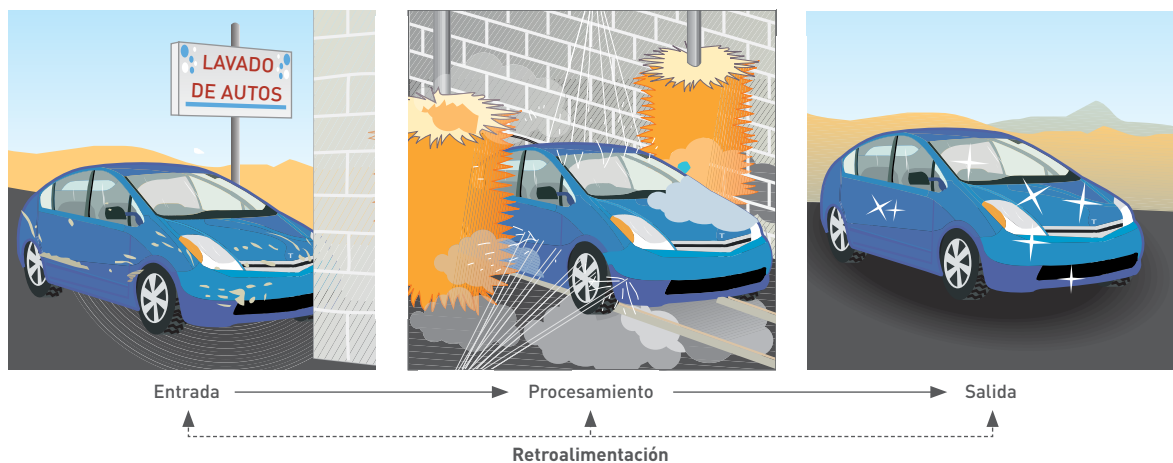


Figura 1.3

Componentes de un sistema

Los cuatro componentes de un sistema son la entrada, el procesamiento, la salida y la retroalimentación.

Los *mecanismos de procesamiento* consisten primero en seleccionar qué opción de lavado se desea (sólo lavado, lavado con cera, lavado con cera y secado a mano, etc.) y después en comunicárselo a la persona que aseará el automóvil. El *mecanismo de retroalimentación* es su apreciación de qué tan limpio quedó el vehículo. Los rociadores de líquidos arrojan agua limpia, jabón líquido o cera para auto dependiendo de en qué etapa del proceso se encuentre su auto y qué opciones haya seleccionado usted. La *salida* es un automóvil limpio. Como en todos los sistemas, elementos o componentes independientes (el aspersor líquido, el cepillo de cerdas y la secadora de aire) interaccionan para dar como resultado un auto limpio.

Desempeño del sistema y estándares

Eficiencia

Mide qué se produce dividido entre qué se consume.

El desempeño de un sistema puede medirse de varias formas. La **eficiencia** mide qué se produce dividido entre qué se consume. El valor del desempeño puede estar en un rango que oscila entre 0 y 100%. Por ejemplo, la eficiencia de un motor es la energía que produce (en términos de trabajo que realizó) dividida entre la energía que consumió (en términos de la electricidad o el combustible). Algunos motores tienen una eficiencia de 50% o menor debido a la pérdida de energía por fricción y por generación de calor.

La eficiencia es un término relativo que se usa para comparar sistemas. Por ejemplo, un motor híbrido de gasolina de un automóvil o camión puede ser más eficiente que un motor convencional debido a que, para la cantidad equivalente de energía consumida, el híbrido produce más energía y, por lo tanto, más millas por litro.

La **eficacia** es la medida que determina hasta qué grado un sistema alcanza sus objetivos. Puede calcularse dividiendo los objetivos que se alcanzaron entre el total de los objetivos que se establecieron. Por ejemplo, una compañía desea lograr una ganancia neta de 100 millones de dólares al año usando un nuevo sistema de información. Sin embargo, las ganancias reales son sólo de 85 millones. En este caso, la eficacia es de 85% ($85/100 = 85\%$).

La evaluación del desempeño de un sistema también implica el uso de estándares para medirlo. Un **estándar de desempeño del sistema** es un objetivo específico de éste. Por ejemplo, el de una campaña de marketing podría ser que cada representante de ventas venda 100 000 dólares de cierto tipo de producto al año (vea la figura 1.4a). El de un proceso de manufactura podría ser elaborar no más de 1% de partes defectuosas (vea la figura 1.4b). Una vez que los estándares han sido establecidos, el desempeño de un sistema es medido y comparado con el estándar. Las variaciones con respecto a éste determinan el desempeño del sistema.

Eficacia

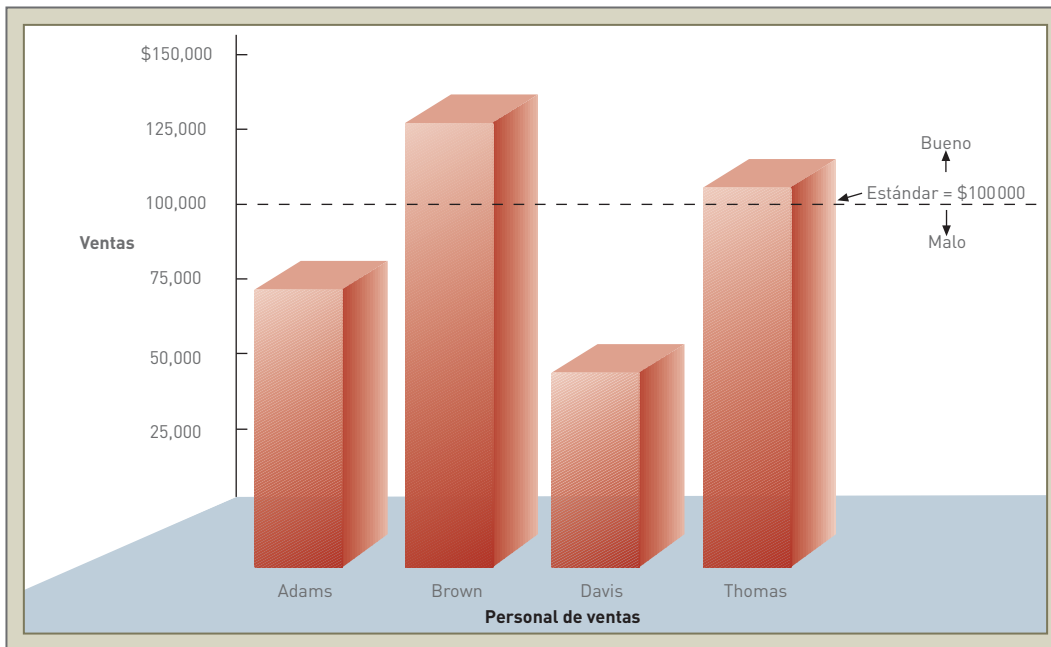
Mide el grado en que un sistema logra sus objetivos; se puede calcular mediante la división de los objetivos que se lograron entre el total de los objetivos que se fijaron como meta.

Estándar de desempeño del sistema

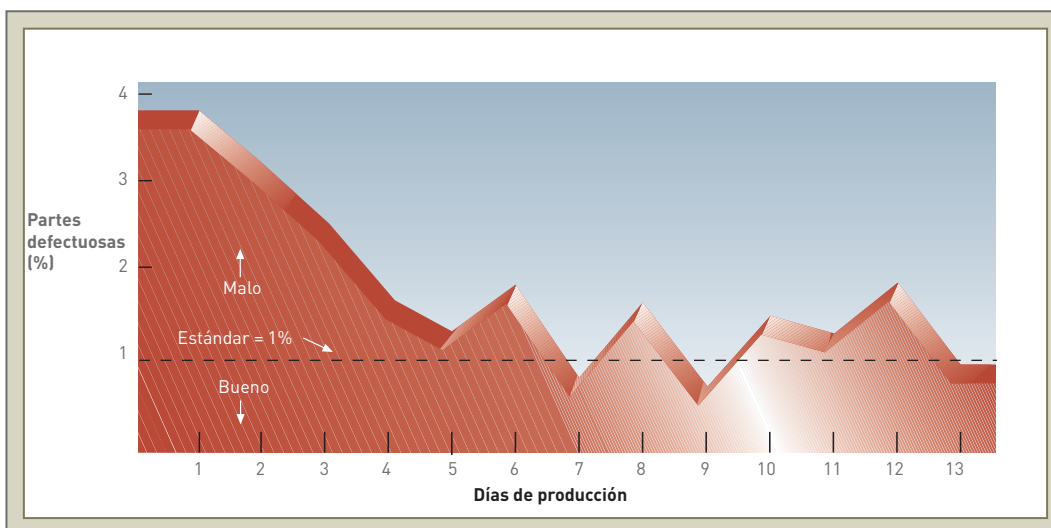
Objetivo específico del sistema.

Figura 1.4

Estándares de desempeño de un sistema



a)



b)

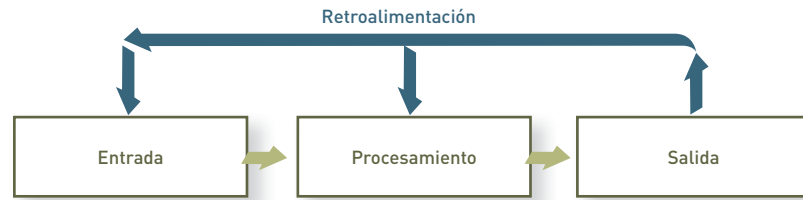
¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Como ya se mencionó, un sistema de información (si) es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo (vea la figura 1.5). El mecanismo de retroalimentación es el componente que ayuda a las organizaciones a cumplir sus objetivos, tales como incrementar sus ganancias o mejorar sus servicios al cliente.

Figura 1.5

Componentes de un sistema de información

La retroalimentación es un aspecto crítico para la operación exitosa del sistema.



Entrada, procesamiento, salida y retroalimentación

Entrada

Actividad de recabar y capturar datos.

Entrada

En los sistemas de información, la **entrada** se define como la actividad consistente en la recopilación y captura de datos. Por ejemplo, para generar los cheques de pago una compañía, debe recabar el número de horas que cada empleado trabajó antes de que se realice el cálculo y se impriman los cheques. En los sistemas de evaluación de las universidades, los profesores deben entregar a la administración las notas que obtuvieron los alumnos antes de que se les envíe a éstos un resumen correspondiente a cada semestre o trimestre.

Procesamiento

Conversión o transformación de los datos en salidas útiles.

Procesamiento

En el ambiente de los sistemas de información, **procesamiento** significa la conversión o transformación de datos en salidas útiles. El procesamiento puede involucrar la realización de cálculos, comparación de datos, toma de acciones alternas y almacenamiento de datos para su uso futuro. La conversión de datos en información útil es un aspecto crítico en escenarios de negocios.

El procesamiento puede hacerse en forma manual o con la ayuda de una computadora. En una aplicación de nómina, el número de horas que cada empleado trabajó debe convertirse en dinero neto para que se lo lleve a su casa. Otras entradas que se incluyen muy a menudo son el número de ID del empleado y el departamento donde trabaja. El procesamiento puede involucrar primero la multiplicación del número de horas trabajadas por la cantidad de dinero que se paga por hora al empleado con el fin de obtener el sueldo bruto. Si el número de horas semanales trabajadas excede de 40, se debe incluir el pago de tiempo extra. Posteriormente, las deducciones —por ejemplo, los impuestos federales y estatales, las contribuciones a los planes de seguridad o de ahorro— se restan del sueldo bruto con el fin de obtener el sueldo neto.

Después de que se han realizado estos cálculos y comparaciones, por lo regular los resultados se almacenan. El **almacenamiento** involucra mantener los datos y la información disponible para su uso futuro, incluyendo la salida, punto que se estudiará enseguida.

Salida

Producción de información útil, por lo general en forma de documentos y reportes.

Salida

En el ambiente de los sistemas de información, la **salida** involucra la producción de información útil, por lo general en la forma de documentos y reportes. Puede incluir cheques de pago para los empleados, reportes para los gerentes e información que se proporciona a los accionistas, bancos, agencias de gobierno y otros grupos. En algunos casos, la salida de un sistema puede convertirse en la entrada de otro. Por ejemplo, la salida de un sistema que procesa órdenes de venta se utiliza como entrada de un sistema de facturación al cliente.

Retroalimentación

Salida que se utiliza para realizar cambios en la entrada o en las actividades de procesamiento.

Retroalimentación

En los sistemas de información, la **retroalimentación** es la información proveniente del sistema que se utiliza para realizar cambios en las actividades de entrada y de procesamiento. Por ejemplo, los errores o problemas podrían imponer la necesidad de corregir los datos de entrada o realizar cambios en un proceso.

Considere el ejemplo de la nómina. Quizás el número de horas que trabajó un empleado se ingresó como 400 en lugar de 40. Por fortuna, la mayoría de los sistemas de información realiza una verificación para asegurarse de que los datos caen dentro de ciertos rangos. En el caso del número de horas trabajadas, el rango podría estar entre 0 y 100, ya que es muy poco probable que un empleado trabaje más de 100 horas en una semana. El sistema de información puede determinar que 400 horas están fuera de rango y proporcionar retroalimentación al sistema, que luego se utiliza para comprobar y corregir el valor del número de horas trabajadas a 40. Si no se detecta este error, podría traer como consecuencia ¡un salario neto demasiado elevado!

La retroalimentación es también importante para los administradores y las personas que toman decisiones. Por ejemplo, un fabricante de muebles podría utilizar un sistema de retroalimentación computarizado para enlazar sus plantas con sus proveedores. La salida de un sistema de información podría indicar que los niveles de inventario de caoba y roble están disminuyendo, lo que representa un problema potencial. Un gerente podría utilizar esta retroalimentación para tomar la decisión de ordenar más madera de su proveedor. Estas nuevas órdenes de inventario se convierten en entradas al sistema. Además de este enfoque reactivo, un sistema de computadoras también puede ser proactivo, esto es, predecir eventos futuros con el fin de evitar problemas. Este concepto, conocido a menudo como **pronóstico**, se utiliza para estimar ventas futuras y ordenar más inventario antes de que se termine cierto producto. También se utiliza para predecir la magnitud y ubicación de huracanes, los valores futuros de las acciones en el mercado y la persona que ganará en los próximos comicios.

Sistemas de información manuales y computarizados

Como ya se dijo, un sistema de información puede ser manual o computarizado. Por ejemplo, algunos analistas de inversiones dibujan manualmente gráficas y líneas de tendencias con el fin de ayudarse en la toma de decisiones de inversiones. Mediante el registro de datos acerca de los precios de las acciones (entrada) de los últimos meses o años, dichos analistas desarrollan patrones sobre papel graficado (procesamiento) que les ayudan a determinar cuáles van a ser los precios de las acciones en los próximos días o semanas (salida). Algunos inversionistas han hecho millones de dólares mediante los sistemas de información manuales para el análisis del mercado accionario. Desde luego, en la actualidad una gran cantidad de sistemas de información computarizados siguen los índices de los mercados bursátiles y sugieren cuándo deben comprarse o venderse grandes bloques (llamados *programas de comercio*) con el fin de aprovechar las discrepancias del mercado.



Pronóstico

Predicción de eventos futuros con el fin de evitar problemas.

Los sistemas de programas de comercio ayudan a los corredores de bolsa a detectar cambios sutiles en los precios de las acciones y a tomar mejores decisiones para sus inversionistas.

(Fuente. Cortesía de REUTERS/Allen Fredrickson/Landov.)

Sistemas de información basados en computadora

Un **sistema de información basado en computadora** (CBIS, por sus siglas en inglés: *computer-based information system*) es un conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos configurado para recolectar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. La nómina, pedidos y el sistema de control de inventarios de una compañía representan ejemplos de un CBIS. Lloyd's Insurance, de Londres, ha comenzado a utilizarlo para reducir las transacciones en papel y convertirse en un sistema electrónico de seguros.⁹ Este nuevo CBIS le permitirá asegurar personas y propiedades de una manera más eficiente y eficaz. Con frecuencia, la firma asegura artículos poco usuales, como las piernas de la actriz Betty Grable, las manos de Keith Richards, de los Rolling Stones, y la probable aparición del monstruo de Lock Ness (*Nessie*) en Escocia, lo cual podría resultar en un enorme pago para la persona que observe al monstruo por primera vez. Los CBIS pueden también estar integrados en los productos. Algunos autos nuevos y aparatos domésticos contienen hardware de computadora, software, bases de datos e incluso telecomunicaciones para controlar su operación y otorgarles mayor utilidad, lo cual se conoce con el nombre de *computación integrada, omnipresente y ubicua*.

Los componentes de un CBIS se muestran en la figura 1.6. La *tecnología de la información* (TI) se refiere al hardware, software, bases de datos y telecomunicaciones. La **infraestructura tecnológica** de un negocio incluye todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configuran con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. La infraestructura tecnológica es el conjunto de recursos compartidos de los sistemas de información que constituyen la base de cada sistema de información basado en computadora.

Sistema de información basado en computadora (CBIS)

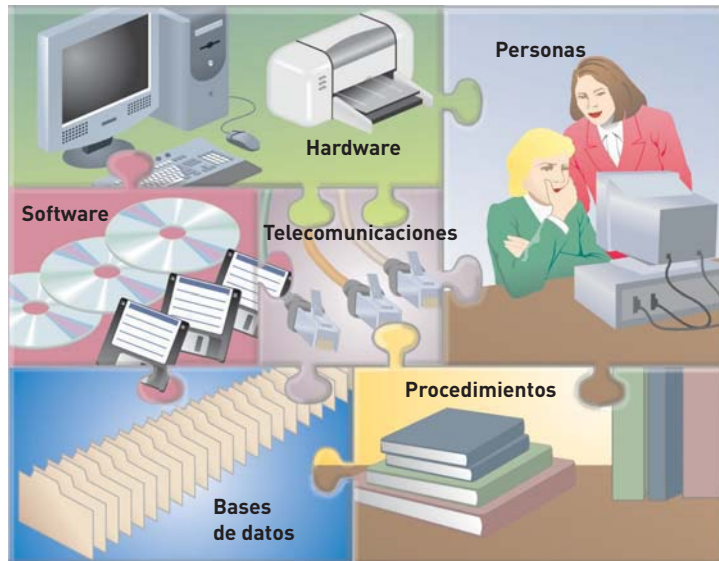
Conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configura con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

Infraestructura tecnológica

Todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configuran con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

Figura 1.6

Componentes de un sistema de información basado en computadora



Hardware

Equipo de cómputo que se utiliza para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento y salida.

Hardware

El **hardware** consiste en el equipo de cómputo que se utiliza para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento y salida.¹⁰ Los dispositivos de entrada incluyen teclados, ratones y otros periféricos para señalar, instrumentos de escaneo automático y equipo que pueda leer caracteres en tinta magnética.¹¹ Con frecuencia, las firmas que realizan inversiones utilizan tecnología de respuesta oral con el fin de permitir a sus clientes acceder a sus estados de cuenta y otra información a través de comandos de voz. Los dispositivos de procesamiento incluyen circuitos integrados de computadora que contienen la unidad central de proceso y la memoria principal.¹² Los avances en el diseño de circuitos integrados permiten alcanzar mayores velocidades, menor consumo de potencia y mayor capacidad de almacenamiento.¹³ La velocidad del procesador constituye también un aspecto importante. Los circuitos integrados de los procesadores más avanzados tienen la potencia de las supercomputadoras de la década de los años 1990 que ocupaban una habitación de 10 por 40 pies.¹⁴ Una computadora grande de IBM que se utilizaba en los Laboratorios Nacionales de Livermore en Estados Unidos para analizar explosiones nucleares, debió ser la más rápida del mundo (hasta 596 teraflops: 596 trillones de operaciones por segundo). Una computadora superveloz, a la que se denominó *Blue Gene*, tiene un costo de alrededor de 40 millones de dólares. Las compañías de imagenología por computadora, como Mental Images, de Alemania, y Pixar, de Estados Unidos, también necesitan que sus equipos puedan alcanzar velocidades de procesamiento elevadas para generar imágenes ganadoras de premios. La tecnología de imágenes se utiliza para diseñar automóviles, como ocurre con las formas elegantes de los vehículos Mercedes-Benz. Por otra parte, también las computadoras de tamaño reducido y bajo costo se popularizan cada vez más. La One Laptop Per Child (OLPC), por ejemplo, cuesta menos de 200 dólares. La Classmate PC, de Intel, que incluye software educativo, costará alrededor de 300 dólares.¹⁵ Ambos equipos fueron diseñados para ser comercializados en regiones del mundo donde la población no puede adquirir computadoras personales convencionales.

Dentro de la gran cantidad de tipos de dispositivos de salida se incluyen impresoras y pantallas de computadora. Otros son los quioscos de impresoras, que están ubicados en algunas plazas comerciales. Después de insertar un disco o tarjeta de memoria en una computadora o cámara, usted puede imprimir fotos y algunos documentos. Se han desarrollado muchos dispositivos hardware de propósito especial. En la actualidad, las grabadoras computarizadas de datos de eventos (EDR, por sus siglas en inglés: *event data recorders*) se colocan en vehículos. Como la caja negra de un avión, las EDR graban la velocidad del vehículo, los posibles problemas del motor, el comportamiento del conductor y más. Se utiliza la tecnología para registrar y supervisar la operación de vehículos, determinar la causa de accidentes e investigar si los conductores de grandes tractocamiones toman los descansos que se requieren. En una ocasión, se utilizó una EDR para ayudar a declarar culpable a un conductor que cometió un homicidio con su vehículo.

La tendencia en la industria de la computación es fabricar hardware más pequeño, rápido y portátil.

[Fuente. © Alberto Pomares/iStockphoto.com.]

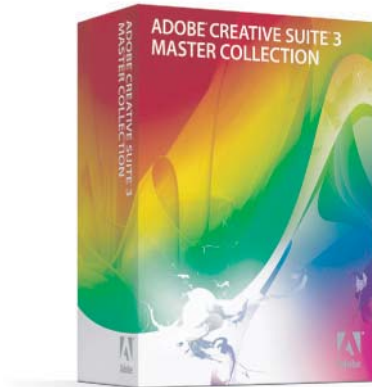


Software

El **software** está formado por los programas de computadora que gobiernan la operación de ésta y que permiten que procese la nómina, envíe facturas a los clientes y proporcione a los administradores información que les posibilite incrementar las ganancias, reducir los costos y ofrecer un mejor servicio a los clientes. Con la ayuda del software, las personas pueden trabajar a cualquier hora y en cualquier lugar. Por ejemplo, el software que controla las herramientas de manufactura puede utilizarse para fabricar partes casi en cualquier parte del mundo; el que proporciona Fab Lab controla herramientas como cortadoras, máquinas de molido y otros dispositivos.¹⁶ Un sistema de Fab Lab, el cual tiene un costo de alrededor de 20 000 dólares, se utiliza para fabricar etiquetas de radiofrecuencia con el fin de rastrear animales en Noruega, partes de motores para que los tractores se puedan desplazar en la India sobre granos procesados, y muchas otras aplicaciones fabriles.

Los dos tipos de programa que existen son el *software de sistema*, como, Microsoft Windows Vista, el cual controla las operaciones básicas de la computadora, tales como el arranque y la impresión, y el *software de aplicación*, como Microsoft Office 2007, que permite llevar a cabo tareas específicas, entre ellas el procesamiento de palabras y la creación de hojas de cálculo.¹⁷ El software es necesario para computadoras de todo tamaño, desde las portátiles pequeñas hasta las supercomputadoras de gran capacidad.¹⁸ Aunque la mayoría puede instalarse desde CD, en la actualidad una gran cantidad de paquetes de software se pueden descargar a través de internet.¹⁹

Algunos sofisticados software de aplicación, como Adobe Creative Suite 3, puede utilizarse para diseñar, desarrollar, imprimir y colocar anuncios, panfletos, posters, impresiones y videos en internet²⁰ con calidad profesional.



Software

Programas de cómputo que rigen la operación de la computadora.

Adobe Creative Suite representa un ejemplo de software de aplicación compleja diseñado para producir gráficos de internet, impresiones y video de alta calidad.

[Fuente. Cortesía de Adobe Systems Incorporated.]

Bases de datos

Una **base de datos** es un conjunto organizado de hechos e información que por lo general consta de dos o más archivos de datos relacionados. La base de datos de una organización puede contener hechos e información acerca de sus clientes, empleados, inventario, ventas de sus competidores, compras en línea y mucho más. La mayoría de los administradores y ejecutivos consideran esta herramienta como una de las partes más valiosas de un sistema de información basado en computadora.²¹ En la actualidad, un gran número de compañías de seguros de gastos médicos ha puesto a disposición de sus clientes su base de datos a través de internet.²² Aetna, por ejemplo, ofrece datos importantes acerca de temas relativos a la salud a millones de sus clientes, que también pueden colocar su propia información, como mediciones de la presión sanguínea tomadas en casa, en una enorme base de datos. Sin embargo, permitir el acceso a esta información también representa riesgos. El Departamento de Educación decidió limitar el acceso a su base de datos que contiene información acerca de préstamos a estudiantes universitarios, a los bancos e instituciones financieras.²³ Este enorme archivo almacena más de 50 millones de registros acerca de préstamos a estudiantes que podrían utilizarse de manera inapropiada para comercializar productos financieros con ellos y sus familias.

Telecomunicaciones, redes e internet

Las **telecomunicaciones** consisten en la transmisión electrónica de señales de comunicación, que permite a las organizaciones llevar a cabo procesos y tareas a través del uso de eficientes redes de computadoras. La Associated Press fue uno de los primeros usuarios de las telecomunicaciones en los años 1920, cuando empezó a enviar noticias a través de más de 103 000 millas de cable en Estados Unidos y a casi 10 000 millas de cable a través del océano.²⁴ En la actualidad, las telecomunicaciones son utilizadas por personas

Base de datos

Conjunto organizado de hechos e información.

Telecomunicaciones

Transmisión electrónica de señales de comunicación que permite a las organizaciones llevar a cabo procesos y tareas a través del uso de eficientes redes de computadoras.

y organizaciones de todos tamaños alrededor del mundo. Se espera que el gobierno de Estados Unidos invierta casi 50 mil millones de dólares para actualizar sus sistemas de comunicaciones y equipo en los próximos años.²⁵ Con la ayuda de las telecomunicaciones, las personas pueden trabajar en casa o mientras se encuentran de viaje²⁶. Esta forma de empleo, a menudo llamada *teletrabajo*, permite que un empleado que vive en Inglaterra pueda enviar su trabajo a Estados Unidos, China o a cualquier otro lugar que cuente con la infraestructura necesaria para recibirlo. En la actualidad, China es el proveedor más grande de servicios de telefonía y telecomunicaciones móviles, con más de 300 millones de suscriptores.²⁷

Redes

Computadoras y equipo conectados en un edificio, en todo un país o alrededor del mundo con el fin de llevar a cabo comunicaciones electrónicas.

Internet

La red de computadoras más grande del mundo que consiste en miles de redes interconectadas para el intercambio libre de información.

Las personas utilizan internet dondequiera que se encuentren con el fin de buscar información, comprar y vender productos y servicios, realizar reservaciones de viajes, hacer transacciones bancarias, descargar música y videos y escuchar programas de radio.

[Fuente. © Bob Deammrich/Photo Edit.]



Las personas acuden a internet para buscar información, comprar y vender productos y servicios, reservar viajes, hacer transacciones bancarias, descargar música y videos y escuchar programas de radio, entre otras muchas actividades.²⁸ Cada vez con más intensidad se utilizan en las comunicaciones trabajo colaborativo y para compartir información.²⁹ Sitios en internet como MySpace (www.myspace.com) y Facebook (www.facebook.com) se han convertido en espacios populares para contactar amigos y colegas.³⁰ Sin embargo, algunas personas temen que este incremento de su uso pueda traer como consecuencia problemas como la aparición de criminales que se introduzcan en la red y obtengan acceso a información delicada de las personas.³¹

Computadoras grandes, personales y los teléfonos celulares actuales como el iPhone, de Apple, pueden acceder a internet.³² Esta posibilidad no sólo acelera las comunicaciones, sino que también permite que las personas administren sus negocios por este medio. Algunas líneas aéreas brindan este servicio en sus vuelos de tal forma que los pasajeros pueden enviar y recibir correos electrónicos, verificar sus inversiones y navegar en la red.³³ Los usuarios de internet crean bitácoras en la Web (*blogs*) para almacenar y compartir sus puntos de vista e ideas con otras personas alrededor del mundo. Mediante el uso de *envíos por iPod*, usted puede descargar programas de audio o música de internet para reproducirla en computadoras y reproductores. Uno de los autores de este libro utiliza *envíos por iPod* para obtener información acerca de sistemas de información y tecnología. Usted también puede grabar y almacenar programas televisivos en computadoras y dispositivos especiales de visión y verlos después.³⁴ A menudo llamada *desplazamiento de lugares*, esta tecnología le permite grabar programas de televisión en casa y disfrutarlos en otro lugar a la hora que usted lo desee.

La *telaraña de la información*, o *World Wide Web (WWW)*, o simplemente *la Web*, es una red de enlaces en internet hacia documentos que contienen texto, gráficos, video y sonido. La información acerca

de documentos y el acceso a ellos está controlada y se ofrece con la ayuda de decenas de miles de computadoras especiales llamadas *servidores*. La Web constituye uno de los muchos servicios disponibles a través de internet y proporciona acceso a millones de documentos. A las nuevas tecnologías de internet y al aumento de las comunicaciones por este medio se les llama de manera conjunta la *Web 2.0*.³⁵

La tecnología que se utiliza para crear internet también se aplica dentro de las compañías y organizaciones con el fin de crear **intranets**, que permiten que una organización pueda intercambiar información y trabajar en proyectos conjuntos. Con frecuencia, las empresas utilizan intranets para conectar a sus empleados alrededor del mundo. Una **extranet** es una red basada en tecnologías web que permite que sólo ciertas personas externas a la organización, como socios de negocios y clientes, tengan acceso autorizado a recursos de la intranet de dicha organización. Las compañías pueden transferir todas o la mayoría de sus actividades de negocios a un sitio extranet para sus clientes corporativos. Un gran número de personas lo utiliza todos los días sin darse cuenta para rastrear envíos, ordenar el envío de productos de sus proveedores o contactar al departamento de ayuda al cliente de otras compañías. Si usted ingresa al sitio de la compañía FedEx (www.fedex.com) para verificar el estatus de un paquete, estará utilizando una extranet.

Gente

Las personas pueden ser el elemento más importante en la mayoría de los sistemas de información basados en computadora. Tan es así que pueden representar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un negocio. El personal del departamento de sistemas de información incluye a todo el personal encargado de administrar, operar, programar y mantener el sistema. Los grandes bancos contratan personal para el área de sistemas de información con el fin de acelerar el desarrollo de los proyectos relacionados con computadoras. Los usuarios son personas que trabajan con los sistemas de información para obtener resultados. Entre ellos se incluyen los ejecutivos financieros, representantes de marketing, operadores de manufactura y muchos otros. Algunos usuarios de computadoras también forman parte del personal del departamento de sistemas de información.

Procedimientos

Los **procedimientos** constituyen las estrategias, políticas, métodos y reglas para utilizar los CBIS, lo cual incluye la operación, mantenimiento y seguridad de la computadora. Por ejemplo, algunos procedimientos describen el momento en el que cada programa debe ejecutarse. Otros especifican las personas que pueden acceder a la información almacenada en la base de datos o qué hacer en caso de que un desastre, como un incendio, un terremoto o un huracán, inutilice los CBIS. La implementación de buenos procedimientos ayuda a las compañías a aprovechar las nuevas oportunidades y evitar desastres potenciales. Sin embargo, los procedimientos pobremente desarrollados e implantados de forma inadecuada pueden ocasionar que la gente pierda su tiempo en reglas inútiles o que responda a los siniestros en forma inadecuada.

Ahora que ya hemos estudiado los sistemas de información basados en computadora en general, examinaremos de manera breve los más comunes que se utilizan en los negocios en la actualidad. Dichos tipos de sistemas de información se estudiarán a detalle en la parte 3.

Intranet

Red interna basada en tecnologías web que permite al personal de una organización intercambiar información y trabajo de proyectos.

Extranet

Red basada en tecnologías web que permite sólo a algunas personas externas a la organización, como socios de negocios y clientes, el acceso autorizado a recursos de la intranet de la organización.

Procedimientos

Estrategias, políticas, métodos y reglas para utilizar los CBIS.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

Los tipos más comunes de sistemas de información que se utilizan en las organizaciones de negocios son los que se diseñan para realizar comercio electrónico y móvil, procesar transacciones, administrar la información y dar soporte a las decisiones. Además, algunas organizaciones utilizan sistemas de propósito específico, por ejemplo, realidad virtual, que no toda organización está en condiciones de emplear. En su conjunto, dichos sistemas ayudan al personal a llevar a cabo tareas rutinarias y especiales, desde registrar las ventas, procesar la nómina y dar soporte a las decisiones de diferentes departamentos, hasta establecer alternativas para proyectos a gran escala y oportunidades. A menudo están integrados en un solo producto y se entregan como un solo paquete de software (vea la figura 1.7). Por ejemplo, algunos paquetes de planeación de recursos empresariales procesan transacciones, generan información y dan soporte a las decisiones. Dichos sistemas se estudian en secciones independientes de este capítulo y se explican con mayor detalle más adelante.

Figura 1.7**Sistemas de información empresarial**

A menudo, los sistemas de información de las empresas están integrados en un solo producto y pueden formar parte del mismo paquete de software.



La figura 1.8 muestra un panorama simplificado del desarrollo de importantes sistemas de información de empresas que se estudiaron en esta sección.

Figura 1.8**Desarrollo de importantes sistemas de información de negocios****Comercio electrónico (e-commerce)**

Cualquier transacción que se realiza de manera electrónica entre compañías (negocio a negocio), entre compañías y consumidores (negocio a consumidor), entre consumidores y otros consumidores (consumidor a consumidor), entre un negocio y el sector público, y entre consumidores y el sector público.

comercio móvil (m-commerce)

Transacciones que se realizan en cualquier lugar y momento.

Comercio electrónico y móvil

El **comercio electrónico (e-commerce)** involucra cualquier transacción de negocios que se lleva a cabo de manera electrónica entre empresas (negocio a negocio, o B2B, por sus siglas en inglés: *business-to-business*), entre compañías y consumidores (negocio a consumidor, o B2C: *business-to-consumer*), entre consumidor a consumidor (o C2C: *consumer-to-consumer*), entre negocios y el sector público, y entre consumidores y el sector público. Usted puede suponer que el comercio electrónico está reservado principalmente para consumidores que visitan sitios en la Web para hacer compras en línea. Sin embargo, las compras sólo representan una pequeña parte del panorama del comercio electrónico; el volumen principal —y su segmento que crece más día con día— son las transacciones de negocio a negocio (B2B), que permiten que las corporaciones compren de una manera muy sencilla.³⁶ Este crecimiento es promovido por el cada vez mayor acceso a internet, la creciente confianza del usuario, los avances de internet y de la seguridad en la Web y los mejores sistemas de pago. Por ejemplo, PayPal, un sistema de pago que utiliza el comercio electrónico, procesa al año alrededor de 1.5 mil millones de dólares por concepto de transacciones.³⁷ Este tipo de comercio también ofrece oportunidades para que las pequeñas empresas comercialicen y vendan a un bajo costo a nivel mundial, pues les permite ingresar a los mercados globales. El **comercio móvil (m-commerce)**, que se refiere a la realización de transacciones en cualquier parte del mundo y en cualquier momento, se basa en las comunicaciones inalámbricas que los administradores y las corporaciones utilizan para colocar órdenes de compra y operar sus negocios mediante el uso de computadoras portátiles, teléfonos móviles, computadoras laptop conectadas a una red y otros dispositivos móviles. En la actualidad, el comercio móvil puede emplear teléfonos celulares para realizar el pago de bienes y servicios.³⁸ Después de que se ha dado de alta una cuenta, se pueden enviar y recibir mensajes de texto usando un teléfono celular para autorizar las compras. En Corea del Sur, este tipo de teléfonos se utiliza 70% del tiempo para pagar contenido digital, por ejemplo de música.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Bienvenido a la banca móvil

El acceso a los sistemas de información basados en computadora prolifera de manera acelerada; esto es, los sistemas se encuentran disponibles en cualquier lugar y momento. Considere el sector bancario. Los bancos de antaño guardaban el dinero y los valores de sus clientes en bóvedas y cada uno de ellos satisfacía sólo las necesidades financieras de sus clientes. Entonces, las redes de datos financieros nacieron con la idea de formar un sistema bancario interconectado que permitiera la transferencia de fondos de manera electrónica. Aun así, era necesario que los clientes acudieran al banco para hablar con un cajero con el fin de hacer un depósito o retirar fondos. Tiempo después, los cajeros automáticos (ATM, por sus siglas en inglés: *automated teller machine*) extendieron el sistema de banca electrónica a los clientes y proporcionaron servicios en muchos lugares, entre ellos, sitios fuera de la ciudad. Hasta fechas recientes, los servicios bancarios se ofrecieron a través del uso de internet y la Web, donde un número significativo de transacciones bancarias se llevan a cabo en la actualidad. Debido a la banca en línea, los ATM y los depósitos directos, los clientes de la banca rara vez visitan el banco.

La última tendencia en los sistemas de información basados en computadora diseñados para la banca se llama *banca móvil*. Este sistema ofrece servicios como transferencia de fondos, pago de cuentas y verificación de saldos desde teléfonos celulares. Mientras que la banca móvil se encuentra bien posicionada en Japón, en muchos países de Europa y en otros lugares, su penetración en Estados Unidos ha sido lenta. Algunos analistas piensan que esta lentitud se debe a la incapacidad de los bancos y de los proveedores de servicios inalámbricos para ponerse de acuerdo acerca de quién deberá diseñar y controlar el software. Otros piensan que los usuarios de teléfonos celulares en Estados Unidos simplemente no están interesados en el servicio. Un estudio que llevó a cabo Forrester Research descubrió que sólo 10% de los estadounidenses estaba interesado en la banca móvil, mientras que 35% ya realizaba sus transacciones bancarias en línea.

Esté lista o no, la banca móvil está llegando a los usuarios de teléfonos celulares de Estados Unidos. AT&T, la enorme compañía de telecomunicaciones, ofrece aplicaciones de banca en línea en conjunto con Wachovia y otros bancos. Citibank ha diseñado su propio software bancario móvil que puede descargarse e instalarse en más de 100 tipos de teléfono a través de cualquier red de prestadores de servicio. Jack Henry & Associates ha diseñado un nuevo sistema llamado *goDough*, que ofrece los mismos servicios que puede prestar el sitio en internet de un banco desde la pequeña pantalla de un teléfono celular. La mayoría de los bancos y proveedores de servicios de telefonía celular piensa que ha llegado la hora de que penetre el servicio de banca móvil en Estados Unidos y hace esfuerzos para formular el estándar. Existen altas probabilidades de que para cuando usted termine de leer este artículo, su institución crediticia comience a ofrecerle servicios bancarios por teléfono celular.

Cuando los clientes consideran la opción de la banca móvil, muchos se preocupan por las cuestiones de seguridad. El envío

de datos financieros personales a través de redes inalámbricas significa un riesgo mayor que el envío de información de voz y texto. Los sistemas de banca móvil evitan dicho riesgo mediante la implementación de sólidas medidas de seguridad. Por lo general, se requiere un número de identificación personal de seis dígitos para acceder a la información de una cuenta. En segunda instancia, el software no almacena los números de cuenta o NIP en el teléfono. Por último, las comunicaciones bancarias móviles están encriptadas a 128 bits, por lo que no pueden ser interceptadas y decodificadas con facilidad.

La banca móvil proporciona un caso de estudio interesante acerca de los sistemas de información basados en computadora móvil. Dicho estudio muestra las dificultades para hacer que los clientes adopten nuevos sistemas y refuta la noción de "si usted lo construyó, ellos vendrán". Las compañías deben invertir tiempo y recursos para hacer que los clientes estén conscientes de las ventajas y la seguridad de este instrumento. Si lo logran, éste marcará el camino para dar entrada a más servicios de dinero electrónico por teléfono celular. Los países que han tenido un buen comienzo en la banca móvil han optado por usar teléfonos celulares para pagar en tiendas y restaurantes, comprar artículos en máquinas expendedoras y adquirir boletos para los autobuses. Se espera que en la próxima década el teléfono celular se convierta en una interfase de usuario para miles de diferentes sistemas de información basados en computadora.

Preguntas para comentar

1. ¿Estaría usted a gusto si pudiese usar la banca móvil para transferir fondos, pagar cuentas y verificar su estado de cuenta? Exponga razones a favor y en contra.
2. ¿De qué manera la banca móvil atraería la atención de los delincuentes? ¿Son suficientes las precauciones que se expusieron en este artículo para mantenerlos fuera de combate?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Uno de los servicios que no está disponible en línea y a través de la banca móvil es el depósito y retiro de efectivo. ¿Qué aspectos deben cambiar en la sociedad para eliminar el uso de dinero en efectivo?
2. ¿Qué otros riesgos existen para realizar pagos mediante el uso del teléfono celular que no existían cuando se realizaban con tarjeta de crédito? ¿De qué manera se podrían minimizar dichos riesgos?

Fuente. Hamilton, Anita, "Banking goes mobile", *Time*, 2 de abril de 2007, www.time.com/time/business/article/0,8599,1605781,00.html. Fagan, Mark, "Next generation of mobile banking draws interest", *Ecommerce Times*, 23 de noviembre de 2007, www.ecommercetimes.com/story/60435.html. Noyes, Katherine, "Qualcomm beefs up mobile banking with \$210M Firethorn buy", *Ecommerce Times*, 14 de noviembre de 2007, www.ecommercetimes.com/story/60318.html.

Cuando recurre al comercio móvil [m-commerce], la gente puede usar teléfonos celulares para pagar sus productos y servicios en cualquier lugar y momento.

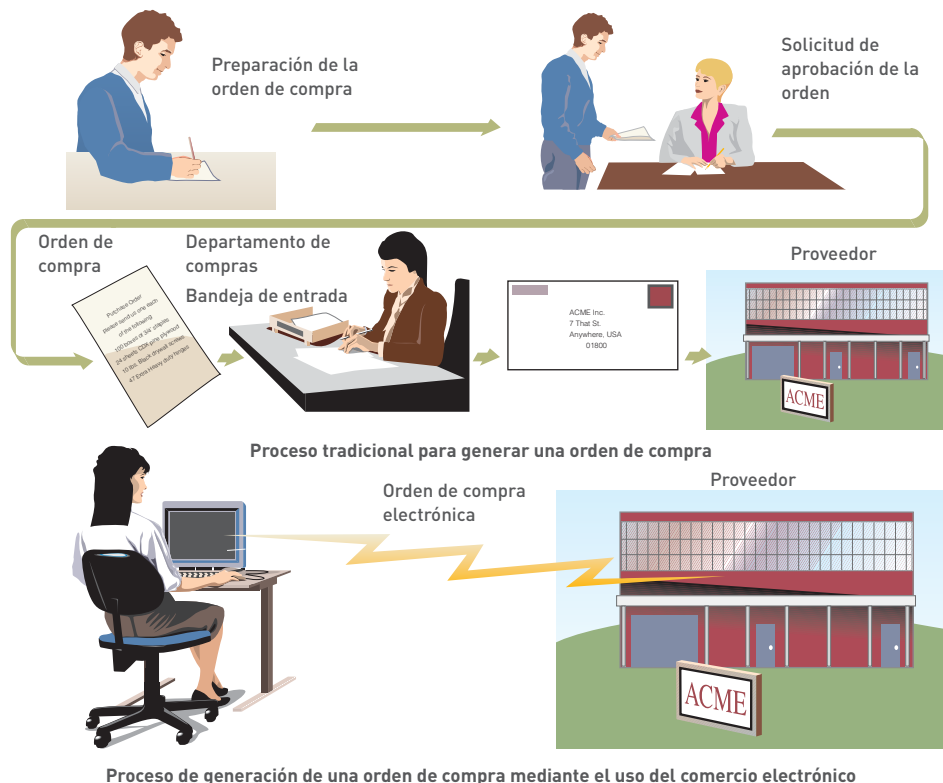
[Fuente. Cortesía de AP Photo/Itsuo Inouye.]



El comercio electrónico ofrece muchas ventajas que permiten acelerar las actividades laborales. La figura 1.9 muestra un breve ejemplo de la forma en que éste puede simplificar el proceso de compra de mobiliario para oficina en una tienda de muebles especializada. Con el sistema manual, el trabajador de la tienda debe solicitar autorización en el caso de compras que excedan un cierto valor. Dicha solicitud se remite al departamento de compras, el cual genera una orden de compra formal para conseguir los bienes de un proveedor autorizado. El comercio electrónico de negocio a negocio automatiza todo este proceso. Los empleados ingresan directamente al sitio web del proveedor, buscan el artículo en un catálogo y solicitan los que necesitan a un precio ya establecido por su compañía. Si se requiere que la compra sea aprobada por la administración, se le notifica al funcionario correspondiente de manera automática. A medida que crece el uso de los sistemas de comercio electrónico, las compañías han empezado a desplazar los convencionales. Dicho crecimiento ha generado un gran número de nuevas oportunidades de negocio.

Figura 1.9

El comercio electrónico simplifica enormemente el proceso de compra



El comercio electrónico puede mejorar los precios de los artículos de una compañía y sus precios de mercado. En la actualidad, varias firmas que operan a través de ese medio se han asociado con negocios convencionales para sumar las fortalezas de cada tipo. Por ejemplo, los clientes que utilizan el comercio electrónico pueden solicitar productos en un sitio web y recogerlos en una tienda cercana a su domicilio.

Además del comercio electrónico, los sistemas de información de negocios utilizan las telecomunicaciones e internet para llevar a cabo un gran número de tareas relacionadas. Por ejemplo, las *adquisiciones o compras electrónicas (e-procurement)* implican el uso de sistemas de información y de internet para adquirir partes y suministros. El **negocio electrónico (e-business)** va más allá del comercio y de las adquisiciones electrónicas mediante el uso de sistemas de información e internet que permiten realizar todas las tareas y funciones relacionadas con los negocios, por ejemplo, actividades de contabilidad, de finanzas, de marketing, de manufactura y de recursos humanos. Los negocios electrónicos también implican trabajar con clientes, proveedores, socios estratégicos y accionistas. En comparación con la estrategia tradicional, la que sustenta los negocios electrónicos es flexible y adaptable (vea la figura 1.10).

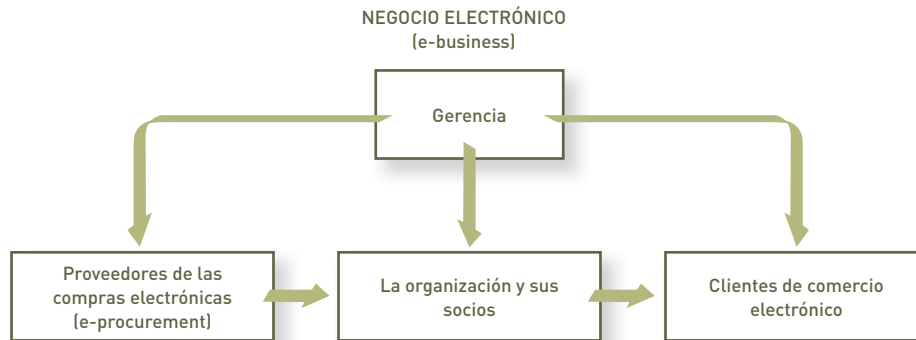


Figura 1.10

Negocio electrónico (e-business)

Empleo de los sistemas de información e internet para realizar todas las tareas y funciones relacionadas con el negocio.

Sistemas empresariales: sistemas de procesamiento de transacciones y planeación de recursos empresariales

Sistemas de procesamiento de transacciones

Desde la década de 1950, las computadoras se han utilizado para realizar operaciones de negocios comunes. Un gran número de estos sistemas tradicionales se diseñó para reducir costos mediante la automatización de las transacciones comerciales rutinarias y que implicaban mucha mano de obra. Una **transacción** es cualquier intercambio relacionado con el negocio, como ventas a los clientes o pagos a los proveedores o a los empleados. Por lo tanto, el procesamiento de las transacciones de negocios representó la primera aplicación de computadora que se desarrolló en muchas compañías. Un **sistema de procesamiento de transacciones (TPS)**, por sus siglas en inglés: *transaction processing system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para registrar operaciones de negocios terminadas. Si usted comprende qué es un sistema de procesamiento de transacciones, comprende las operaciones y funciones de negocio básicas.

Uno de los primeros sistemas de negocio que se computarizó fue el sistema de nómina (vea la figura 1.11). Las entradas principales del TPS de nómina son el número de horas que el empleado trabajó en la semana y la tarifa salarial. La salida principal consiste en los cheques de pago. Los esquemas antiguos generaban los cheques de pago del empleado y los reportes relacionados que requerían las agencias estatales y federales, como el Servicio de Ingreso Interno. Dentro de otras aplicaciones rutinarias se encontraban las solicitudes de venta, la administración del cobro a clientes, las relaciones con éste y el control de inventarios. Algunas fábricas de automóviles, por ejemplo, utilizan sus TPS para comprar miles de millones de dólares en refacciones que necesitan durante todo el año mediante el uso de internet. Debido a que estos sistemas manejan y procesan un gran número de intercambios de información comercial diariamente, todos se clasifican como TPS.

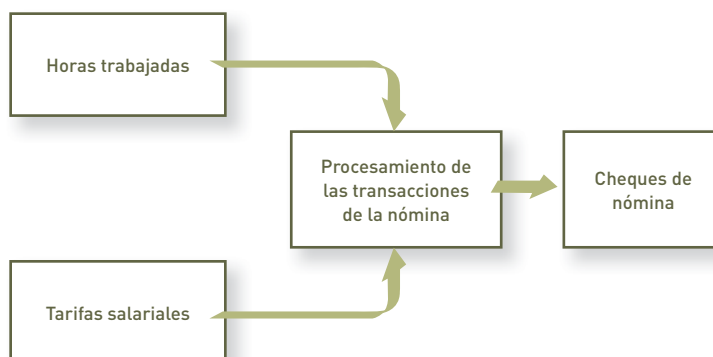


Figura 1.11

Sistema de procesamiento de transacciones de nómina

Cuando se utiliza un TPS de nómina, las entradas (número de horas de trabajo de los empleados y tarifas salariales) pasan a través de un proceso de transformación con el fin de generar salidas (cheques de pago).

Los *sistemas empresariales* ayudan a las organizaciones a realizar e integrar tareas importantes: el pago a proveedores y empleados, el control del inventario, el envío de facturas y la solicitud de suministros. En el pasado, las compañías llevaban a cabo dichas tareas mediante los sistemas de procesamiento de transacciones convencionales. En la actualidad, éstas son realizadas a través del uso de sistemas de planeación de recursos empresariales.

Planeación de recursos empresariales

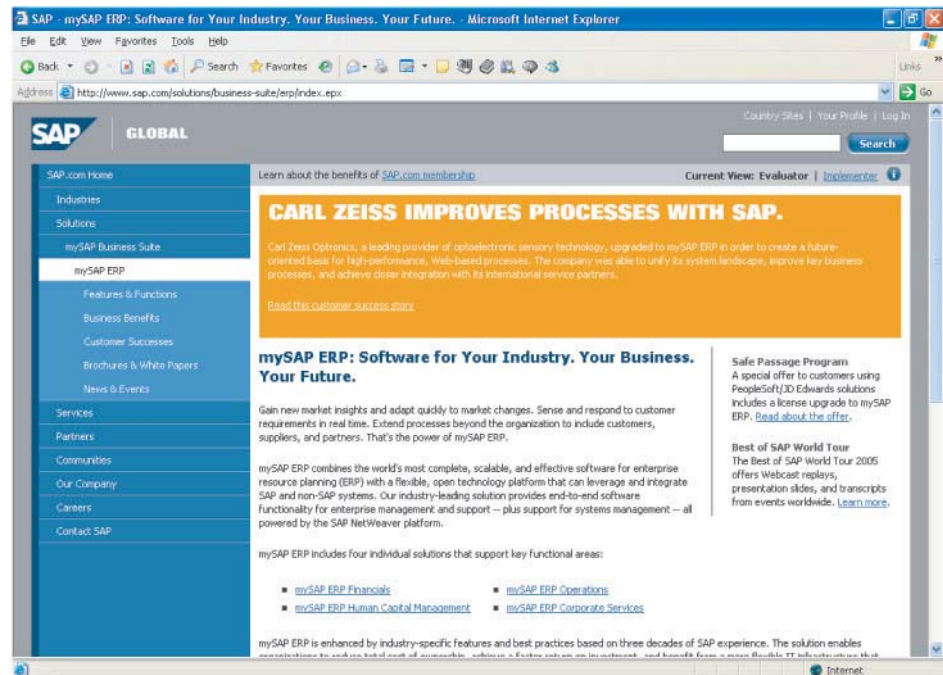
El **sistema para la planeación de recursos empresariales** (ERP, por sus siglas en inglés: *enterprise resource planning*) es un conjunto de programas integrados que administran las operaciones de negocios vitales de toda una organización global con presencia en muchos países. Este sistema puede reemplazar muchas aplicaciones con un conjunto de programas unificados, lo que lo hace más eficiente y fácil de utilizar.

A pesar de que el alcance de un sistema ERP puede variar de una compañía a otra, la mayoría proporciona software integrado para dar soporte a la manufactura y a las finanzas. En dicho ambiente se prepara un pronóstico que calcula la demanda del cliente durante varias semanas. Luego el sistema comprueba la disponibilidad de productos en el inventario de mercancías terminadas para poder cumplir con la demanda proyectada. El departamento de manufactura, por ende, debe producir suficiente inventario para evitar la falta de cualquier producto. Para diseñar la programación de la producción, el sistema ERP verifica los inventarios de materia prima y materiales para el empaque y determina qué es necesario ordenar para cumplir con ella. La mayoría de los sistemas ERP también cuenta con un subsistema de adquisiciones que genera una orden de compra de los artículos que se necesitan. Además de estos procesos asociados con el negocio principal, algunos sistemas ERP pueden contar con funciones tales como servicio al cliente, recursos humanos, ventas y distribución. Entre los beneficios principales de la implementación de este tipo de sistema se destacan la fácil adopción de los procesos de trabajo mejorados y un mejor acceso a datos verídicos para la toma de decisiones.

Sistema de planeación de recursos empresariales (ERP)

Conjunto de programas integrados que administran las operaciones comerciales vitales de toda una organización global con presencia en muchos países.

SAP AG, una firma alemana, es uno de los proveedores líderes de software ERP. La empresa emplea a más de 34 000 personas en más de 50 países.



Información y sistemas de soporte a las decisiones

Los beneficios que proporciona un TPS eficiente son tangibles y justifican sus costos asociados en lo que respecta a equipo de cómputo, programas, personal especializado y suministros, pues puede acelerar las actividades comerciales y reducir los costos administrativos. A pesar de que los TPS de contabilidad y finanzas antiguos tenían gran valor, pronto las empresas se dieron cuenta de que podían utilizar los datos almacenados en dichos sistemas para ayudar a los funcionarios a tomar mejores decisiones, ya sea en la administración de recursos humanos, marketing o en la administración en general. Satisfacer las necesidades de los administradores y de las personas que toman decisiones es hoy en día un factor de primordial importancia en el desarrollo de los sistemas de información.

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Centros de datos verdes

Tanto los negocios de mediano tamaño como los grandes albergan computadoras poderosas llamadas *servidores*, que almacenan datos y ejecutan software con el fin de proporcionar servicios de información a los usuarios conectados a la red corporativa e internet. Las grandes corporaciones cuentan con cientos e incluso miles de servidores en enormes complejos llamados *centros de datos*. Por ejemplo, Microsoft está construyendo uno de 400 000 pies cuadrados en San Antonio, a un costo de 550 millones de dólares. Google ha invertido 750 millones de dólares en un centro de datos ubicado en Goose Creek, Carolina del Sur, y 600 millones en otro complejo que se construirá en Lenoir, Carolina del Norte.

Debido a que las empresas dependen de la información y su administración, la demanda de centros de datos de gran capacidad crece a un paso vertiginoso. Desafortunadamente, estos complejos consumen una enorme cantidad de potencia para operar y para enfriarse. Se estima que el dinero que se necesita para enfriar un centro de datos es equivalente al costo total de los servidores. Debido a la conciencia cada vez mayor de la población con respecto al calentamiento global y la contribución a este problema que representan las plantas de electricidad que utilizan carbón como combustible, los centros de datos se han convertido en puntos de atención de los ambientalistas y otras personas que tienen como objetivo principal ahorrar energía. La cantidad de energía eléctrica necesaria para operar estas unidades en todo el mundo se duplicó entre 2000 y 2005. Se espera que esta tendencia continúe; un reporte estima que en 2010 el mundo estaría requiriendo al menos 10 plantas nuevas de 1 000 megawatts para poder satisfacer la demanda de estos complejos.

Los diferentes gobiernos y corporaciones, en su deseo de hacer lo que esté a su alcance para minimizar el impacto de los centros de datos en el ambiente y hacerse publicidad en el proceso, han comenzado a tomar las acciones pertinentes. A finales de 2006, el entonces presidente George W. Bush firmó una ley en la que se encargó a la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos analizar el efecto de estos complejos en el ambiente. El gobierno federal de ese país tiene planes para consolidar sus propios centros de datos en instalaciones más pequeñas y eficientes. El Reino Unido está evaluándolos y ha comenzado a adoptar tecnologías y técnicas más amables con el ambiente con el fin de cumplir con las nuevas leyes y políticas ambientalistas aprobadas en ese país y en la Unión Europea.

El reporte de la EPA pronostica que el consumo de energía de los centros de datos podría reducirse 20% si sus administradores

siguieran pasos simples como usar sistemas de administración de energía, apagar los servidores cuando no se utilicen y consolidar sus recursos. Los fabricantes trabajan en nuevas tecnologías para minimizar el consumo de energía de sus servidores. Una empresa contempla la posibilidad de construir un centro de datos en una mina de carbón abandonada bajo tierra, donde las necesidades de enfriado son mínimas. Se estima que dicho sitio subterráneo representará un ahorro de 9 millones de dólares al año.

Es claro que las necesidades actuales de energía de los sistemas de información y la preocupación con respecto al calentamiento global se encuentran en juego. Las compañías relacionadas con la tecnología están conscientes de estas preocupaciones, por lo cual utilizan todos sus recursos tecnológicos para encontrar la solución a este problema.

Preguntas para comentar

1. ¿De qué maneras los sistemas de información afectan el ambiente? ¿Existen efectos positivos? Si es así, ¿cuáles son?
2. ¿Qué se puede hacer con el fin de minimizar el impacto que representan los centros de datos en el ambiente?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Tomando en cuenta que dependemos cada vez más de nuestros centros de datos, ¿cuál es el riesgo que representa esta dependencia para la sociedad?
2. ¿De qué forma cambiaría la geografía de nuestro planeta si la construcción de centros de datos continúa en aumento? ¿Llegará el momento en el que los niveles de crecimiento se detengan?

Fuentes. Bushell, Sue, "British government turns green", *CIO*, 20 de diciembre de 2007, www.cio.com.au/index.php?id;1300344377. Levine, Barry, "Data center study looks at global trends", *Top Tech News*, 14 de diciembre de 2007, www.toptechnews.com/story.xhtml?story_id=57242. Brodtkin, Jon, "Server electricity use doubled from 2000 to 2005", *itWorld Canada*, 10 de diciembre de 2007, www.itworldcanada.com/a/Green-IT/149cf7ef-2d04-41b5-a23d-0732d23c5e40.html. Mullins, Robert, "Bush signs law to study data centers energy usage", *Computerworld*, 22 de diciembre de 2006, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9006698. Gittlen, Sandra, "Data center land grab: how to get ready for the rush", *Computerworld*, 12 de marzo de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9012963. Mellor, Chris, "Sun to set up underground data center to save on power", *Computerworld*, 16 de noviembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9047478.

Sistemas de información administrativa (MIS)

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que proporcionan información rutinaria a los administradores y a las personas que toman decisiones.

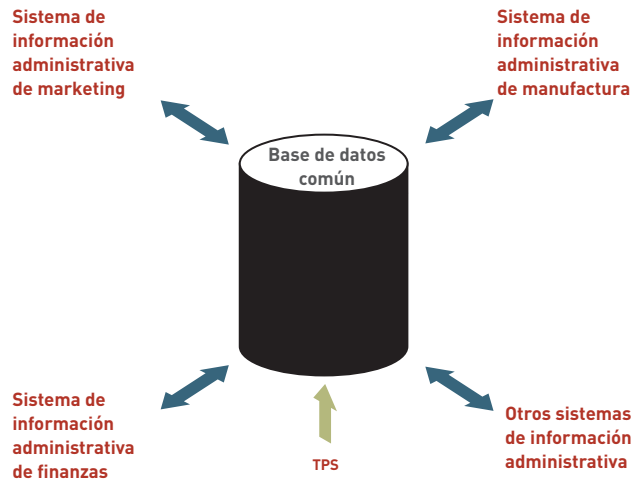
Figura 1.12

Sistema de información administrativa

Los sistemas funcionales de información administrativa se alimentan de datos provenientes del sistema de procesamiento de transacciones de la organización.

Sistemas de información administrativa

Un **sistema de información administrativa** (MIS, por sus siglas en inglés: *management information system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que proporcionan información rutinaria a los administradores y a las personas que toman decisiones. Estos sistemas se enfocan en la eficiencia operativa. Los departamentos de marketing, producción, finanzas y otras áreas funcionales reciben soporte de los MIS y están enlazados a través de una base de datos común. Por lo general, proporcionan reportes estándares generados con datos e información proveniente del TPS (vea la figura 1.12). Un ejemplo es la generación de un reporte en el que se describe el inventario que debe solicitarse.



Los MIS se desarrollaron en la década de 1960 y por lo general utilizan sistemas de información para generar reportes gerenciales. En muchos casos, estos reportes se generaban de manera periódica, esto es, diaria, semanal, mensual o anual. Debido a que tienen un enorme valor para la administración, los MIS han proliferado en todas las esferas administrativas. Por ejemplo, el reporte resumido de toda la nómina que inicialmente produce un gerente de contabilidad puede ser de mucha utilidad para un gerente de producción, pues le permite supervisar y controlar los costos de mano de obra y de trabajo.

Sistemas de soporte a las decisiones

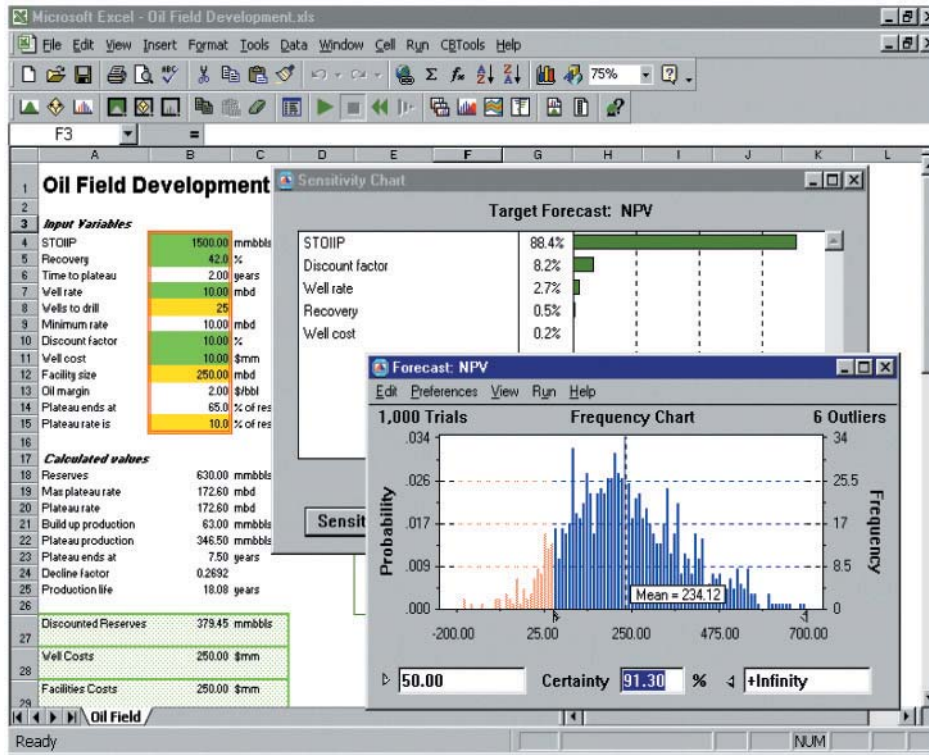
En la década de 1980, los espectaculares adelantos en tecnología dieron como resultado el diseño de sistemas de información menos costosos y a la vez más poderosos que los anteriores. Los empleados de todos los niveles de la organización comenzaron a utilizar las computadoras personales para realizar diferentes tareas; ya no dependían sólo del departamento de sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información. Pronto el personal descubrió que los sistemas de cómputo podían ser de ayuda en otras actividades que involucraran la toma de decisiones. Un **sistema de soporte a las decisiones** (DSS, por sus siglas en inglés: *decision support system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que soportan la toma de decisiones para resolver problemas específicos. Un DSS se enfoca en tomar decisiones eficientes. Mientras que un MIS sirve de ayuda para que la organización “haga las cosas correctamente”, un DSS ayuda a los administradores a “hacer lo correcto”.

Además de apoyar en todos los aspectos de la toma de decisiones para resolver problemas específicos, un DSS puede brindar soporte a los clientes, pues responde de manera expedita sus solicitudes telefónicas y vía correo electrónico. Es más útil que un MIS convencional, debido a que ofrece ayuda inmediata para la resolución de problemas, muchos de los cuales son únicos y complejos, y cuya información clave a menudo es difícil de obtener. Por ejemplo, si una fábrica de autos desea determinar la mejor ubicación para construir una nueva planta de manufactura, los MIS convencionales casi no se utilizan para resolver este tipo de problemas; un DSS puede sugerir alternativas y ayudar a tomar la decisión final correcta.

Los sistemas de soporte a las decisiones se utilizan cuando el problema que se enfrenta es complejo y la información necesaria para determinar la acción adecuada es difícil de obtener y manejar. Como consecuencia de ello, también involucra el buen juicio y una perspectiva administrativa. Los gerentes con mucha frecuencia juegan un papel muy activo en el desarrollo e implementación de los DSS. Estos sistemas reconocen que los diferentes estilos administrativos y tipos de decisiones requieren sistemas diferentes. Por ejemplo, dos gerentes de producción que tratan de resolver el mismo problema podrían requerir información y soporte totalmente diferentes. El objetivo general es brindar soporte, más que reemplazar la toma de decisiones administrativa.

Sistemas de soporte a las decisiones (DSS)

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para brindar ayuda en la toma de decisiones para resolver problemas específicos.



La compañía Decisioneering comercializa un paquete de software para la toma de decisiones llamado *Crystal Ball*, el cual ayuda a las personas de negocios de todo tipo a evaluar los riesgos y a generar pronósticos. En la figura se muestra cómo se utiliza su edición estándar para desarrollar campos petroleros.

[Fuente. Foto de la pantalla de Crystal Ball; cortesía de Decisioneering, Inc.]

Un DSS puede estar formado por un grupo de modelos que se utiliza para brindar soporte a la persona que toma las decisiones y a los usuarios (base de modelos); un conjunto de hechos e información para ayudar a la toma de decisiones (base de datos), y un sistema y procedimientos (interfaz de usuario o administrador de diálogos) que permite a quienes toman las decisiones y a otros usuarios interactuar con el DSS (vea la figura 1.13). A menudo el software se emplea para administrar la base de datos—sistema de administración de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés: *database management system*) y la base de modelo, es decir, el sistema de administración de modelos (MMS, por sus siglas en inglés: *model management system*)—. No todos los DSS cuentan con todos estos componentes.

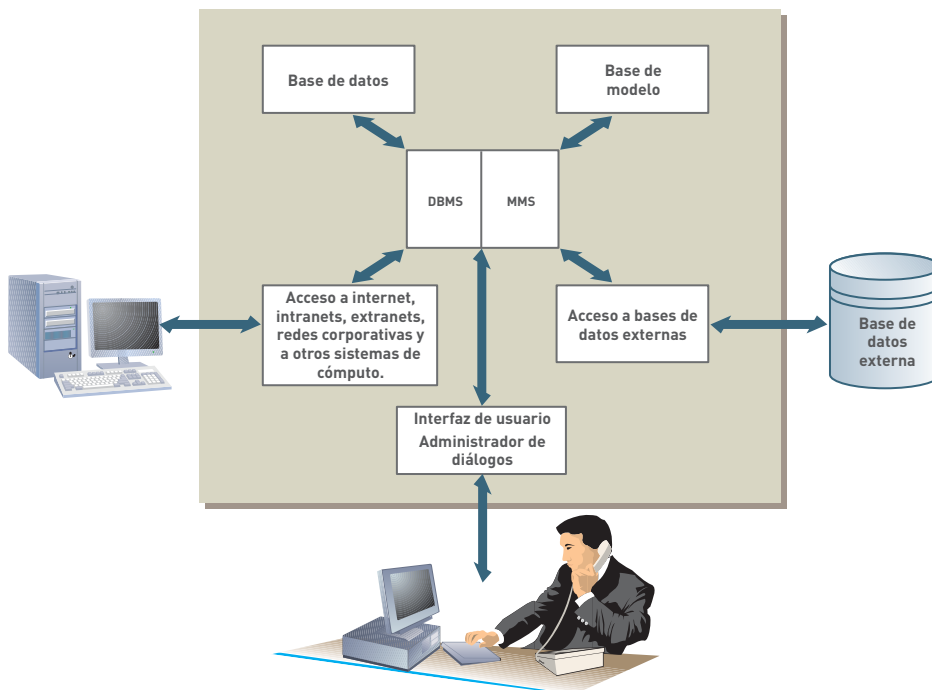


Figura 1.13

Elementos esenciales de un DSS

Además de los DSS para uso de los gerentes, existen otros sistemas que utilizan el mismo enfoque para brindar soporte a grupos y a ejecutivos. Un *sistema de soporte a grupos* está formado por los mismos elementos del DSS que se acaban de describir, así como por software, llamado *groupware*, que sirve para ayudar a los grupos a tomar las mejores decisiones. Un sistema de soporte ejecutivo, también llamado *sistema de información ejecutiva*, ayuda a la cúpula administrativa a tomar mejores decisiones, la cual incluye al presidente de la firma, vicepresidentes y miembros del consejo directivo. Este sistema es de gran ayuda en los procesos de planeación estratégica, organización y contratación de personal de alto nivel, control estratégico y administración de crisis.

Sistemas de información de negocios especializados: administración del conocimiento, inteligencia artificial, sistemas expertos y realidad virtual

Con frecuencia, además de los TPS, MIS y DSS, las organizaciones también dependen de sistemas especializados. Muchas de ellas usan los *sistemas de administración del conocimiento* (KMS), un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos para generar, almacenar, compartir y usar el conocimiento y experiencia de la organización.³⁹ Una compañía de paquetería, por ejemplo, puede utilizar un KMS para mejorar sus negocios de transporte y logística.

Además de la administración del conocimiento, las compañías utilizan otros tipos de sistemas especializados, por ejemplo, algunos sistemas experimentales que, instalados en automóviles, ayudan a prevenir accidentes.⁴⁰ Dichos sistemas permiten que los vehículos puedan comunicarse entre sí mediante el uso de circuitos integrados de radio instalados en su cajuela. Cuando dos automóviles se encuentran muy cercanos entre sí, los sistemas hacen sonar alarmas y se frenan en algunos casos. Otros sistemas se basan en el concepto de **inteligencia artificial** (IA; AI, por sus siglas en inglés: *artificial intelligence*), en el que el sistema de cómputo adquiere las características de la inteligencia humana. El campo de la inteligencia artificial incluye varios subcampos (vea la figura 1.14). Algunas personas pronostican que en el futuro tendremos nanobots (pequeños robots del tamaño de una molécula) que viajarán a través de nuestro cuerpo y torrente sanguíneo, manteniéndonos en estado saludable. Otros nanobots se encontrarán integrados en servicios y productos, lo que hará que nuestra vida sea más sencilla y estimulará la generación de nuevas oportunidades de negocio.

Inteligencia artificial (IA)

Campo en el que el sistema de cómputo adquiere las características de la inteligencia humana.

Un automóvil de la Nissan Motor Company gira de manera brusca y regresa a su carril por sí mismo poco tiempo después de haberse salido de éste durante una prueba de la característica de *prevención contra la salida del carril*, la cual hace sonar una alarma preventiva cuando el automóvil lo traspasa.

[Fuente. Cortesía de AP Photo/Katsumi Kasahara.]



Inteligencia artificial

La robótica es un área de la inteligencia artificial que permite que las máquinas lleven a cabo tareas complejas, peligrosas, rutinarias y aburridas, como el soldado de los bastidores de los automóviles o el ensamblado de equipos de cómputo y componentes. Los sistemas de visión permiten que los robots y otros dispositivos puedan “ver”, almacenar y manipular imágenes visuales. El procesamiento del lenguaje natural implica que las computadoras comprendan y actúen como resultado de comandos escritos en inglés, español y otros idiomas. Los sistemas de aprendizaje les permiten aprender a partir de sus experiencias o errores pasados, como reproducir juegos o tomar decisiones de negocios, mientras que las redes neuronales son una rama de la inteligencia artificial que las habilita para reconocer y actuar de acuerdo con patrones y tendencias. Algunos corredores de acciones, opciones y futuros utilizan las redes neuronales para identificar tendencias y mejorar la rentabilidad de sus inversiones.

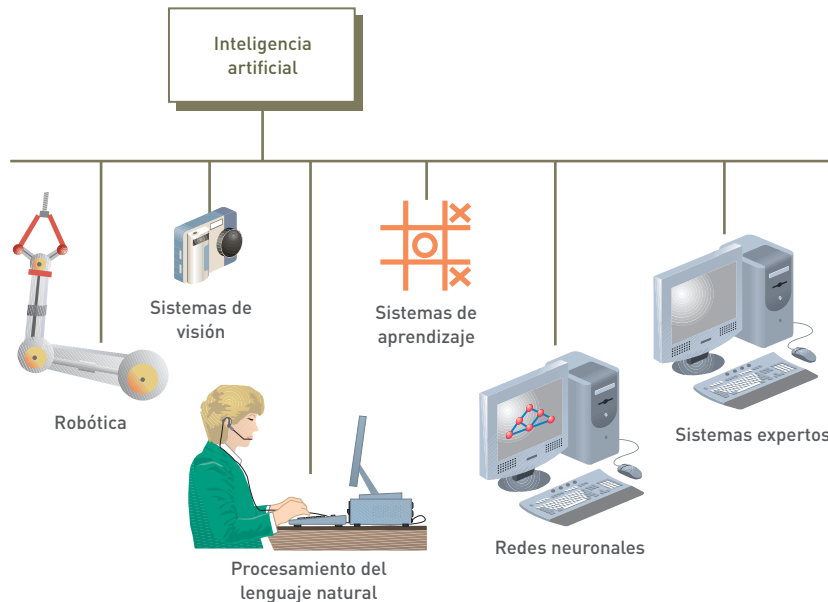


Figura 1.14

Principales elementos de la inteligencia artificial

Sistemas expertos

Los **sistemas expertos** (SE; ES, por sus siglas en inglés: *expert system*) permiten a una computadora hacer sugerencias y funcionar como un conocedor en un determinado campo, característica que ayuda a mejorar el desempeño del usuario principiante. El valor exclusivo de estos sistemas radica en que permiten que las organizaciones puedan capturar y utilizar la sabiduría de peritos y especialistas. Por lo tanto, los años de experiencia y las habilidades específicas no se pierden totalmente cuando una persona experta muere, se retira o cambia de trabajo. Los sistemas expertos, que pueden aplicarse a casi cualquier campo o disciplina, se utilizan para supervisar reactores nucleares, elaborar diagnósticos médicos, ubicar posibles problemas de reparación, diseñar y configurar componentes de sistemas de información, realizar evaluaciones crediticias y desarrollar planes de marketing para un nuevo producto o estrategia de inversión. El conjunto de datos, reglas, procedimientos y relaciones que deban seguirse para obtener el valor o la respuesta esperada se encuentra almacenada en la **base de conocimiento** del sistema experto.

Realidad virtual

La **realidad virtual** es la simulación de un ambiente real o imaginario que puede experimentarse de manera visual en tres dimensiones. Por ejemplo, Cigna Healthcare ha lanzado al mercado un juego de realidad virtual diseñado para tratar el cáncer de adultos mayores y niños.⁴¹ Desarrollado por HopeLab (www.hopelab.org), el juego llamado *Re-Mission* enseña a niños y adultos la forma de combatir esta grave enfermedad.

Originalmente, la realidad virtual se refería a la realidad virtual inmersa, que significa que el usuario se sumergía totalmente en un mundo artificial de tres dimensiones generado por una computadora. El mundo virtual es presentado a escala real y se relaciona con el tamaño del ser humano. La realidad virtual también se puede referir a aplicaciones que no están totalmente inmersas, como la navegación controlada por un ratón a través de un ambiente en 3D en un monitor gráfico, la vista en estéreo de un monitor por medio de anteojos especiales, los sistemas de proyección estéreo y otros más. La compañía Boeing, por ejemplo, utilizó la realidad virtual y la simulación por computadora para diseñar y fabricar su *Dreamliner 787*.⁴² De acuerdo con Kevin Fowler, vicepresidente de integración de procesos de Boeing: “Un programa tan innovador como el Dreamliner 787 necesitaba ser el mejor en cuanto a desempeño, calidad y costo, y soportado por una planeación de producción eficiente y efectiva.” La empresa utilizó modelos en 3-D de la compañía Dassault Systems para diseñar y fabricar la nueva aeronave. Las tiendas al menudeo como Saks Fifth Avenue y Neiman-Marcus utilizan la realidad virtual para anunciar sus mejores productos a través de internet.⁴³ En una campaña publicitaria virtual se recibieron en menos de una semana alrededor de 500 000 dólares en órdenes provenientes de más de 20 países.

Varios dispositivos de entrada, como pantallas montadas en la frente de las personas (vea la figura 1.15), guantes que manejan datos, controles de palanca y varitas portátiles hacen posible que el usuario pueda navegar a través de un ambiente virtual e interactuar con objetos virtuales. Dispositivos direccionales de sonido, táctiles y de retroalimentación de fuerzas, el reconocimiento de voz y otras tecnologías hacen más excitante la experiencia. Debido a que varias personas pueden compartir e interactuar en el mismo ambiente, la realidad virtual puede representar un medio muy poderoso para la comunicación, el entretenimiento y el aprendizaje.

Sistema experto

Un sistema que habilita a la computadora para hacer sugerencias y funcionar como un perito en un determinado campo.

Base de conocimiento

Conjunto de datos, reglas, procedimientos y relaciones que deben seguirse para lograr el valor y el resultado esperados.

Realidad virtual

Simulación de un ambiente real o imaginario que puede experimentarse de manera visual en tres dimensiones.

Boeing usó realidad virtual y simulación por computadora para diseñar y construir su aeronave Dreamliner 787.

[Fuente. Frank Brandmaier/dpa/Landov.]



Figura 1.15

Pantalla de visualización montada en la cabeza

Este dispositivo (HMD, por sus siglas en inglés: *head-mounted display*) fue el primero en brindar al usuario una experiencia de inmersión. Un HMD típico contiene dos pantallas miniaturizadas y un sistema óptico que transmite las imágenes a los ojos, desplegando de esta forma una vista en estéreo del mundo virtual. Un rastreador de movimiento mide de manera continua la posición y orientación de la cabeza del usuario y permite que la computadora que genera la imagen ajuste la representación de la escena a la vista en tiempo real. Como resultado, el usuario puede mirar a su alrededor y caminar a través del ambiente virtual que le rodea.

[Fuente. Cortesía de 5DT, Inc. www.5dt.com.]



Resulta difícil predecir el avance de los sistemas de información y la tecnología en 10 o 20 años. Sin embargo, parece que apenas hemos comenzado a descubrir su amplia gama de aplicaciones. La tecnología ha mejorado y se ha expandido a una velocidad impresionante; se esperan un crecimiento y cambios espectaculares en los años venideros. Sin lugar a dudas, tener conocimiento del uso eficiente de los sistemas de información será un aspecto de vital importancia para los administradores de hoy y del futuro. Enseguida estudiaremos la forma en que se crean estos sistemas.

DESARROLLO DE SISTEMAS

Desarrollo de sistemas

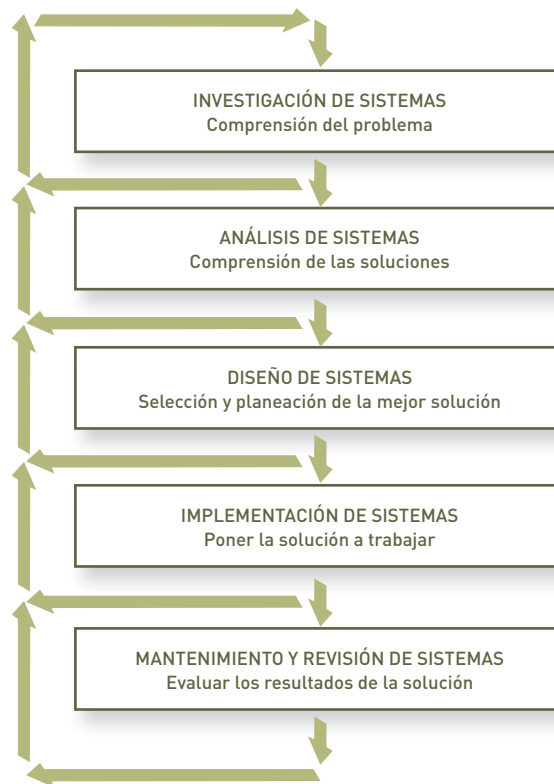
Actividad que consiste en diseñar o modificar los sistemas de negocios.

El **desarrollo de sistemas** se define como la actividad consistente en crear o modificar los sistemas de negocios. Los proyectos de desarrollo de sistemas pueden ser pequeños o muy grandes y abarcar campos del conocimiento tan diversos como el análisis bursátil y los videojuegos. Algunos esfuerzos encaminados a desarrollar sistemas han tenido un rotundo éxito. Wachovia Corporation and Investment Bank, por ejemplo, lo utilizó para diseñar una nueva plataforma de comercialización por computadora que triplicó la capacidad de procesamiento, y a la vez redujo ampliamente los costos.⁴⁴ De acuerdo con Tony Bishop, vicepresidente senior de la firma: “Le echamos un vistazo al sistema actual y dijimos: ‘¿Dónde podremos diseñar estructuras, componentes y servicios estandarizados...?’ En la actualidad asignamos precios en cosa de milisegundos, no segundos, ya sea para la protección o la ganancia de los ingresos.” Otros esfuerzos en el área del desarrollo de sistemas fracasan en el cumplimiento de sus metas de costos y programación. Una enorme base de datos federal que se diseñó con el fin de rastrear cientos de millones de dólares en transferencias monetarias en un esfuerzo por acabar con el terrorismo fue retrasada por varios años.⁴⁵ Programado para implantarse en 2007, el sistema estuvo listo hasta el año 2010. Algunos también se cuestionaron si el presupuesto de 32 millones de dólares asignados a este nuevo sistema sería suficiente. En otro caso, el gobernador del estado de Colorado, Bill Ritter, ordenó que todos los esfuerzos que se realicen para desarrollar sistemas centralizados se lleven a cabo a través del director de informática del estado con el fin de evitar la compra de costosos sistemas de cómputo que no trabajen correctamente.⁴⁶

En años anteriores, algunas denuncias señalan que se gastaron más de 300 millones de dólares en sistemas que no fueron capaces de pagar a tiempo las cuotas de bienestar social, no generaron pagos de tiempo extra a los trabajadores de las carreteras, no generaron las placas de los automóviles correctamente o no pudieron rastrear con precisión los beneficios de los desempleados. Un nuevo sistema de registro vehicular del estado de Colorado tuvo que ser abandonado debido a procedimientos erróneos en el desarrollo de sistemas, fracaso que le costó a la población que paga impuestos más de 10 millones de dólares.⁴⁷ Las fallas pueden ser resultado de una planeación y programación deficientes, una insuficiente administración de riesgos, una pobre definición de las necesidades y falta de participación del usuario.⁴⁸ El entrenamiento del personal en el uso de un sistema nuevo o modificado representa un aspecto crítico para su implementación exitosa y puede evitar fallas en su desarrollo.⁴⁹

Los empleados pueden desarrollar sus propios sistemas o la empresa contratar una firma externa que realice algunos o todos los proyectos relacionados con el desarrollo de sistemas.⁵⁰ El *outsourcing* (subcontratación) permite a las compañías enfocarse en lo que hacen mejor y, a la vez, delegar otras funciones en empresas que tienen experiencia en el desarrollo de sistemas. Sin embargo, el *outsourcing* no siempre representa la mejor alternativa para todos los negocios.

El desarrollo de sistemas de información que cumplan con las necesidades del negocio representa una tarea muy compleja y difícil, tanto que es muy común que los proyectos relacionados con los sistemas de información se “traguén” el presupuesto y excedan las fechas de terminación programadas. Una estrategia para mejorar los resultados de un proyecto de este tipo consiste en dividirlo en varias etapas, cada una de las cuales debe contar con una meta bien definida y un conjunto de tareas a cumplir (vea la figura 1.16). A continuación se muestra un resumen de dichas etapas.

**Figura 1.16**

Panorama del desarrollo de sistemas

Investigación y análisis de sistemas

Los dos primeros pasos del desarrollo de sistemas son la investigación y el análisis del sistema. El objetivo de la *investigación de sistemas* es obtener una comprensión clara del problema que se desea resolver o la oportunidad que se enfrenta. Después de que la compañía ha comprendido el problema, la pregunta siguiente es: “¿Vale la pena resolverlo?” Dado que la empresa cuenta con recursos limitados —personal y dinero—, esta pregunta merece especial atención. Si la decisión es aplicar la solución, el siguiente paso, el *análisis de sistemas*, define los problemas y oportunidades del sistema actual. Durante las etapas de análisis e investigación, así como en las de diseño, y mantenimiento y revisión que se estudian a continuación, el proyecto debe contar con todo el apoyo de la alta dirección y enfocarse en el desarrollo de sistemas que cumplan con los objetivos de la empresa.

Diseño, implementación, mantenimiento y revisión de sistemas

El *diseño de sistemas* determina la forma en que trabajará el nuevo sistema con el fin de cumplir las necesidades de la empresa definidas durante la etapa de análisis. La *implementación de sistemas* incluye el diseño y adquisición de los diferentes componentes que lo conformarán (hardware, software, bases de datos, etc.) y que se definieron en la etapa de diseño, su ensamble y la puesta en marcha de la nueva herramienta. El propósito del *mantenimiento y revisión de sistemas* consiste en verificarlo y modificarlo de tal manera que siga cumpliendo con las necesidades del negocio. Cada vez con mayor frecuencia las compañías contratan a empresas externas para realizar las funciones de diseño, implementación, mantenimiento y revisión de sus sistemas.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA SOCIEDAD, LOS NEGOCIOS Y LA INDUSTRIA

Los sistemas de información han sido desarrollados para cumplir las necesidades de todo tipo de organizaciones y personas. Sin embargo, la velocidad de su penetración y la proliferación de su uso representan una seria amenaza por parte de personas sin ética. Los delincuentes y sabotadores de las computadoras, por ejemplo, utilizan internet para robar millones de dólares y promover el terrorismo y la violencia.⁵¹ Algunas empresas utilizan los sistemas de información para prevenir y eliminar dichos ataques. Debido a las trágicas muertes en el Tecnológico de Virginia en la primavera de 2007, algunas universidades tratan de desarrollar sistemas de alerta de seguridad que permitan que la escuela envíe mensajes de texto a los teléfonos celulares de los estudiantes en caso de una emergencia.⁵² Éstos también pueden enviar mensajes de texto a la universidad en caso de que detecten algún problema.

Aspectos de seguridad, privacidad y ética en los sistemas de información e internet

Aunque los sistemas de información pueden brindar enormes beneficios, también tienen sus desventajas. Algunas de ellas son menores, como lo es tener que estar permanentemente conectado a su trabajo o a su jefe a través de internet, lo cual reduce el tiempo libre de manera notable.⁵³ Otras pueden ser más severas, pues los datos personales de la gente, entre ellos su número de seguridad social y de sus tarjetas de crédito, pueden perderse o ser robados, lo que trae como consecuencia la comisión de fraudes y la falta de crédito.⁵⁴ El servicio secreto de Estados Unidos arrestó a un hombre en Turquía que podría ser responsable de fraude por un monto de decenas de millones de dólares luego de haber robado decenas de miles de números de tarjetas de crédito y débito.⁵⁵ La Comisión Federal de Comercio (FTC, por sus siglas en inglés: *Federal Trade Commission*) reportó que 25% de las víctimas de este robo de identidad fueron objeto de fraude con sus tarjetas, 16% sufrió robo por teléfono o servicios, otro 16% padeció fraude bancario y 14% fue víctima de fraude laboral mediante dicha artimaña. Se estima que, en Estados Unidos, alrededor de 150 millones de registros de computadora han sido robados o usados con fines fraudulentos.⁵⁶ De acuerdo con un reporte de Forrester Research, este tipo de pérdida de datos le cuesta a las compañías entre 90 y 300 dólares por cada registro perdido. Algunas firmas han invertido millones de dólares para investigar y recuperar los registros de computadora que les fueron robados.

Los errores cometidos en las computadoras y el desperdicio de tiempo de cómputo constituyen una verdadera preocupación. En Japón, en una transacción una compañía de servicios financieros registró pérdi-

das por 335 millones de dólares debido a un error cometido al ingresar una acción. Otra equivocación dejó varados cientos de vuelos de la compañía United Airlines.⁵⁷ Errores similares relacionados con la computadora han ocasionado retrasos y cancelaciones en diversas líneas aéreas alrededor del mundo.⁵⁸ El correo electrónico no deseado, conocido también con el nombre de "spam", puede representar una enorme pérdida de tiempo para las personas.⁵⁹ Muchas de ellas, así como numerosas organizaciones, están tratando de encontrar mejores formas de bloquear este tipo de mensajes.

La mayoría de los monitores de computadora actuales es fabricada y comercializada con clasificación EnergyStar, que incluye muchos monitores marca Dell, como el monitor plano de cristal líquido de 19 pulgadas UltraSharp.

[Fuente. © 2008 Dell, Inc. Todos los derechos reservados.]



Algunas computadoras que consumen enormes cantidades de energía representan un desperdicio. Un estudio reportó que casi la mitad de los administradores que trabajan en el área de cómputo en Europa mostró preocupación con respecto al consumo de energía y el desperdicio de tiempo que ocasiona el uso de computadoras,⁶⁰ mientras que 30% de los gerentes de cómputo estadounidenses está preocupado por estos mismos aspectos. Algunos expertos piensan que las computadoras desperdician hasta 50% de la energía que consumen, lo que representa alrededor de 2% del consumo de energía a nivel mundial.⁶¹

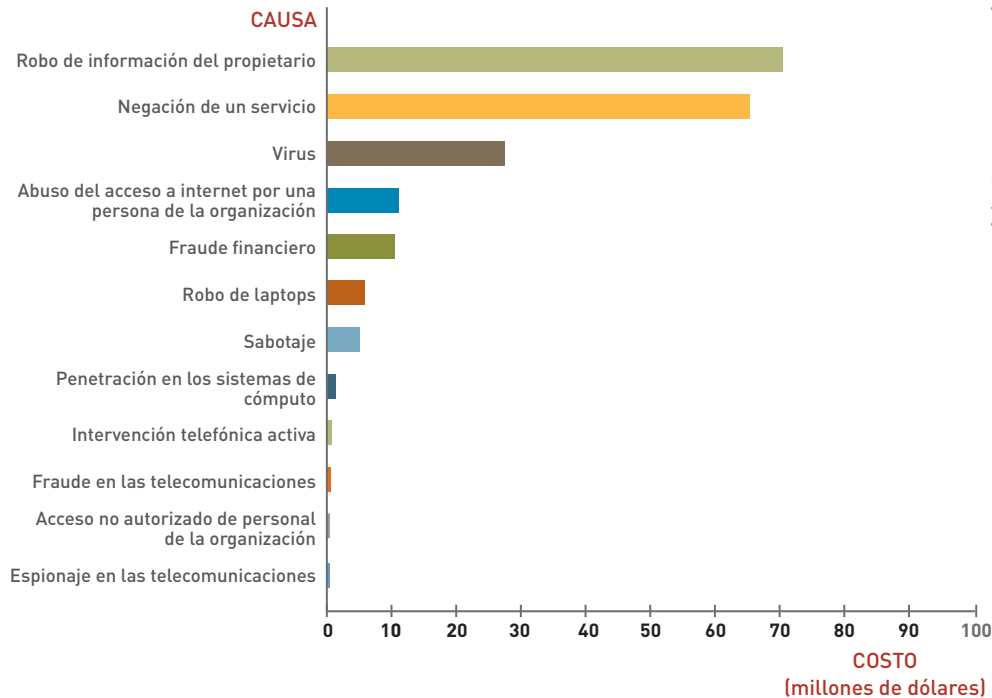


Figura 1.17

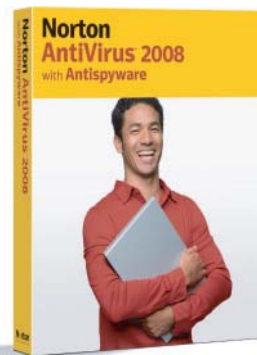
Los costos y las causas que provocan los ataques por computadora

[Fuente. Datos de Riva Richmond, "How to find the weak spots", *The Wall Street Journal*, 29 de septiembre de 2003, p. R3.]

Cada vez con mayor frecuencia, el uso ético y legal de los sistemas es destacado en las noticias. Por ejemplo, las compañías que producen música y otras han demandado a YouTube, el popular sitio en internet en el que se comparten videos, por violaciones a los derechos de reproducción.⁶² La demanda sostiene que YouTube ha colocado de manera ilegal material y contenido de video protegidos por derechos de autor. Muchos aspectos éticos tienen una estrecha relación con lo que por lo general se considera correcto o incorrecto. Algunos profesionales de los sistemas de información afirman que las computadoras pueden fomentar nuevas oportunidades para la aparición de comportamientos poco éticos. Por ejemplo, un miembro del personal docente de una escuela de medicina falsificó los resultados de una investigación en la computadora con el fin de obtener una promoción y, por supuesto, un mejor salario. En otro caso, a una compañía se le acusó de usar un sistema de información de recursos humanos para asignar tiempo a los recortes y despidos con el fin de evitar el pago de pensiones. Cada vez con más frecuencia, a internet se le identifica como sinónimo de comportamientos cuestionables. Inversionistas con poca ética profesional han esparcido falsos rumores e información incorrecta acerca de una determinada compañía a través de este medio para influir en el precio de sus acciones y, de esta forma, ganar mucho dinero.

Con el fin de protegerse contra amenazas a sus datos y privacidad, usted puede tomar medidas de control y seguridad en su computadora. Por ejemplo, existe una gran cantidad de productos que detectan y eliminan virus y spam de sus aparatos. Barclays, una institución bancaria internacional, utiliza terminales portátiles para autorización de identidad con el fin de evitar fraudes bancarios.⁶³ Los nuevos dispositivos ayudarán a eliminar el problema que representa el robo de contraseñas y números de identificación personal.

Usted puede instalar *firewalls* (software y hardware *cortafuegos* que protege un sistema de cómputo o una red de ataques externos) con el fin de impedir la entrada de virus y negar el acceso a su sistema a personas sin autorización. También puede usar números de identificación personal y contraseñas. Algunos expertos en seguridad proponen la instalación de cámaras web y la contratación de "observadores ciudadanos" para supervisar las webcams. Como respuesta a los po-



Norton Antivirus es un programa muy popular para detectar virus.

[Fuente. Cortesía de Norton de Symantec.]

sibles abusos, se ha sancionado un gran número de leyes para proteger a las personas contra la invasión de su privacidad, entre ellas la Privacy Act (Ley de Privacidad o PA74) promulgada en la década de 1970.

El uso de los sistemas de información también representa problemas laborales, entre los que se encuentran la pérdida de empleos por la elevada eficiencia que se requiere, y problemas de salud debido a la realización de movimientos repetidos. La *ergonomía*, el estudio del diseño y ubicación del equipo en el ambiente de trabajo, representa una ayuda para evitar los problemas de salud que se pueden presentar como consecuencia del uso de los sistemas de cómputo.

Conocimiento de los sistemas de cómputo y de información

Cualquiera que sea su carrera en la universidad o el área en la que se desenvuelva en el trabajo, el conocimiento de los sistemas de cómputo y de información le ayudarán a lidiar, adaptarse y prosperar en un medio tan retador como éste. Algunas universidades solicitan un cierto nivel de conocimientos en sistemas de cómputo y de información para admitir a sus alumnos.⁶⁴ La escuela de negocios de la Universidad de Chicago, por ejemplo, exige que los estudiantes de nuevo ingreso sepan usar PowerPoint de Microsoft Office, un programa para elaborar presentaciones y gráficas. Durante su estancia en la universidad, es probable que contacte a sus amigos y a otros estudiantes en un sitio en internet de redes sociales, como MySpace (www.myspace.com) o Facebook (www.facebook.com).⁶⁵ Cuando se gradúe, es probable que se tenga que entrevistar para buscar trabajo mediante el uso de la TMP Island de Second Life (www.seconddlife.com), un sitio donde los candidatos a puestos de trabajo y los reclutadores de las empresas pueden conocerse y llevar a cabo una entrevista laboral virtual.

La TMP Island le permite realizar una entrevista de trabajo en el mundo virtual.

[Fuente. Cortesía de TMP Worldwide Advertising & Communications, LLC.]



Conocimientos de computación (alfabetismo computacional)

El conocimiento de los sistemas de cómputo y del equipo, así como de las formas en que éstos funcionan, hace hincapié en el equipo y los dispositivos (hardware), en los programas e instrucciones (software), en las bases de datos y en las telecomunicaciones.

Conocimiento (alfabetismo) en sistemas de información

Conocimiento de la forma en que las personas, grupos y organizaciones utilizan los datos y la información.

Poseer conocimiento sobre los sistemas de información le ayudará a contribuir de manera significativa en su trabajo. También le permitirá realizar avances en el campo o área de su elección. Se espera que los administradores identifiquen oportunidades para implementar los sistemas de información con el fin de mejorar su empresa. También se espera que dirijan los proyectos relacionados con sistemas de información en sus áreas de experiencia. Con el fin de cumplir con estos objetivos empresariales y personales, usted debe adquirir conocimientos en las áreas de computación y sistemas de información. El **conocimiento de computación** (también conocido como *alfabetismo computacional*) implica manejar los sistemas de cómputo y equipos y las formas en que éstos funcionan, en especial el equipo y los dispositivos (hardware), los programas e instrucciones (software), las bases de datos y las telecomunicaciones.

El **conocimiento (alfabetismo) en sistemas de información** va más allá del manejo de los fundamentos de los sistemas y equipos de cómputo, y se define como el conocimiento de la forma en que las personas, grupos y organizaciones utilizan los datos y la información. Incluye el aprendizaje de la tecnología de cómputo y el enorme mundo de los sistemas de información. Sin embargo, lo que es más importante, consiste en saber *cómo* y *por qué* se aplica esta tecnología en las empresas. Conocer acerca de los diferentes tipos de hardware y software para incrementar las ganancias, reducir los costos, mejorar la productividad y aumentar el grado de satisfacción del cliente representa un ejemplo de lo que implica manejar los sistemas de información. Dicho dominio implica comprender cómo y por qué las personas (administradores, empleados, interesados y otros) utilizan los sistemas de información; estar familiarizado con las empresas, los métodos para la toma de decisiones, los niveles administrativos y las necesidades de información, y comprender la forma en que las empresas pueden utilizar las computadoras y los sistemas de información para cumplir con sus metas. Un manejo de la forma de utilizar el procesamiento de transacciones, la información administrativa, el soporte a la toma de decisiones y los sistemas de propósito

específico con el fin de ayudar a la organización a cumplir sus metas representa un aspecto muy importante del conocimiento de los sistemas de información.

Sistemas de información en las áreas funcionales del negocio

Los sistemas de información se utilizan en todas las áreas funcionales y las divisiones operativas de las empresas. En las áreas de *finanzas y contabilidad* pronostican las ganancias y la actividad comercial; determinan las mejores fuentes y usos de fondos; administran el efectivo y otros recursos financieros; analizan las inversiones, y realizan auditorías con el fin de asegurarse de que la organización sea financieramente saludable y de que todos los reportes contables y documentos estén correctos. Los departamentos de *ventas y marketing* los utilizan para desarrollar nuevos bienes y servicios (análisis de productos); para seleccionar la mejor ubicación de las instalaciones de producción y distribución (análisis de lugares y sitios); para determinar los mejores métodos para anunciarse y vender (análisis promocional), y para asignar los precios a los productos a fin de obtener las mejores ganancias (análisis de precios). En el área de *manufactura*, los sistemas de información procesan las órdenes de los clientes, desarrollan la programación de la producción, controlan los niveles del inventario y supervisan la calidad del producto. Además, ayudan en el proceso de diseño de productos (*diseño asistido por computadora* o CAD, por sus siglas en inglés: *computer-assisted design*); en la fabricación de artículos (*manufactura asistida por computadora*, o CAM: *computer-assisted manufacturing*), y en la integración de máquinas y piezas de equipo (*manufactura integrada por computadora*, o CIM: *computer-integrated manufacturing*). La *administración de recursos humanos* los utiliza para analizar el perfil de los candidatos de ingreso, administrar las pruebas de desempeño de los empleados, supervisar su nivel de productividad, y más. Los *sistemas de información legales* analizan las deudas y garantías del producto y ayudan a desarrollar documentos y reportes legales de gran importancia.



Festo, un fabricante global de componentes y controles para implementar la automatización industrial, utiliza un sistema CAD para desarrollar sus productos.

[Fuente. Cortesía de Festo AG & Co. KG.]

Sistemas de información en la industria

Además de utilizarse en cada departamento de la compañía, los sistemas de información se emplean en casi todas las industrias y áreas de negocios. La *industria aeronáutica* desarrolla sitios de subasta por internet con el fin de ofrecer tarifas con descuento e incrementar así sus ganancias. Las *firmas de inversiones* utilizan los sistemas de información para analizar los mercados de acciones, bonos, opciones y futuros y otros instrumentos financieros, y brindar servicios de vanguardia a sus clientes. Los bancos recurren a ellos para ofrecer préstamos atractivos y buenas inversiones, así como para brindar el servicio de pagos de cheques en línea a sus cuentahabientes. La *industria del transporte* los utiliza para programar camiones y trenes con el fin de entregar bienes y servicios al menor costo. Las *compañías de publicidad* los usan para analizar los mercados y desarrollar y publicar periódicos, revistas y libros. Las *organizaciones para el cuidado de la salud* utilizan los sistemas de información para diagnosticar enfermedades, programar tratamientos médicos, rastrear los expedientes de sus pacientes y emitir las facturas de pago. Las *organizaciones de conservación de la salud* (HMO) emplean la tecnología web para acceder a datos referentes a la vigencia de los seguros de los pacientes y a otra información almacenada en bases de datos con el fin de reducir los costos. Las *compañías de ventas al menudeo* usan la Web para tomar pedidos y proporcionar servicio al cliente. También utilizan los SI para comercializar productos y servicios, administrar sus niveles de inventario, controlar la cadena de suministro y pronosticar la demanda. Las *compañías generadoras de electricidad y de servicios* los emplean para supervisar y controlar la generación y el uso de la energía eléctrica. Las empresas que brindan *servicios*

profesionales recurren a ellos para acelerar y mejorar la calidad de los servicios que prestan a sus clientes. Las compañías de *consultoría de negocios* usan intranets y extranets para ofrecer a sus clientes información acerca de productos, servicios, niveles de competencia y compromisos pasados. Todas estas industrias se estudiarán con más detalle a medida que avancemos en el libro.

RETOS GLOBALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los cambios en la sociedad, producto del cada vez mayor comercio internacional e intercambio cultural, a menudo llamados *globalización*, siempre han ejercido un efecto significativo en las organizaciones y sus sistemas de información. En su libro *The world is flat*, Thomas Friedman describe tres eras de la globalización⁶⁶ (vea la tabla 1.3). De acuerdo con este autor, hemos avanzado de la globalización de los países a la globalización de las corporaciones multinacionales y las personas. En la actualidad, quienes viven en lugares remotos usan internet para competir y contribuir con otros individuos, con corporaciones más grandes y con países enteros. Dichos trabajadores cuentan con el poder del acceso a internet de alta velocidad, lo que hace que el mundo sea más plano. En la era de la globalización 3.0, el diseño de un nuevo avión o computadora pueden dividirse en subtarear más pequeñas y asignarse a una persona o a un pequeño grupo de individuos altamente capacitados para hacer el trabajo. Estos expertos pueden encontrarse en la India, China, Rusia, Europa y en otros lugares del mundo. Después, las subtarear se combinan o reensamblan para formar el diseño final. Este método puede utilizarse para preparar las devoluciones de impuestos, diagnosticar el estado de salud de un paciente, arreglar una computadora con fallas y realizar muchas otras tareas.

Tabla 1.3
Eras de la globalización

Era	Fechas	Caracterizada por
Globalización 1.0	Finales de 1400 a 1800	Países con el potencial para explorar y ejercer su influencia en el mundo
Globalización 2.0	1800 a 2000	Corporaciones multinacionales que cuentan con plantas, bodegas y oficinas alrededor del mundo
Globalización 3.0	2000 hasta hoy	Personas de todo el mundo que pueden competir y ejercer su influencia en otras personas, corporaciones y países mediante el uso de internet y otras poderosas herramientas tecnológicas.

Los sistemas de información actuales han dado como resultado una globalización cada vez mayor. El acceso a internet de alta velocidad y las redes que conectan a las personas y organizaciones alrededor del mundo generan más oportunidades a nivel internacional. Se han expandido los mercados globales. Las personas y las compañías pueden conseguir productos y servicios de todas partes del mundo, en lugar de comprarlos a la vuelta de la esquina o en otra ciudad. Sin embargo, dichas oportunidades presentan numerosos obstáculos y problemas, entre los que se destacan los retos relacionados con la cultura, el idioma y muchas otras cuestiones, como se analiza a continuación.

- **Retos culturales.** Tanto los países como las regiones que los integran poseen sus propias costumbres y cultura que pueden afectar de manera significativa a las personas y organizaciones involucradas en el comercio global.
- **Retos relacionados con el idioma.** Las diferencias idiomáticas pueden hacer un poco compleja la traducción exacta de los significados de un idioma a otro.
- **Retos relacionados con el tiempo y la distancia.** Los problemas de tiempo y distancia pueden ser difíciles de solucionar por las personas y organizaciones involucradas en el comercio global en lugares remotos. Las enormes diferencias de horarios dificultan hablar con personas que viven al otro lado del mundo. Cuando se trata de distancias muy grandes, puede tomar días para que llegue a su destino un producto, una refacción crítica o un equipo.

- **Retos de infraestructura.** La electricidad y el agua de alta calidad no están disponibles en ciertas partes del mundo. Los servicios telefónicos, las conexiones a internet y los trabajadores calificados cuestan mucho dinero y no se consiguen con facilidad.
- **Retos de divisas.** El valor de las diferentes monedas puede variar de manera significativa a través del tiempo, lo que ocasiona que el comercio internacional sea más complejo.
- **Retos con respecto a productos y servicios.** La entrega de productos tradicionales físicos o tangibles, como un automóvil o una bicicleta, es difícil de efectuar en un mercado global. Sin embargo, los *productos electrónicos* (*e-products*) y los *servicios electrónicos* (*e-services*) pueden entregarse a los clientes de manera electrónica mediante el teléfono, redes de cómputo, internet o cualquier otro medio electrónico. Software, música, libros, manuales y sugerencias se entregan globalmente y a través de internet.
- **Problemas relacionados con la transferencia de tecnología.** La mayoría de los gobiernos no permite que cierto equipo y sistemas relacionados con sus fuerzas armadas se vendan a ciertos países. A pesar de ello, algunas personas piensan que las compañías extranjeras roban propiedad intelectual, secretos comerciales y materiales con derechos de reproducción, y falsifican productos y servicios.
- **Leyes estatales, regionales y nacionales.** Cada estado, región y país cuenta con un conjunto de leyes que deben ser obedecidas por los ciudadanos y organizaciones que operan en ellos. Dichas leyes pueden tratar acerca de una gran cantidad de aspectos, como el secreto comercial, patentes, derechos de autor, protección de datos financieros o personales, privacidad y mucho más. Las normas que restringen el acceso y salida de datos del país con frecuencia se denominan leyes sobre el *flujo de datos a través de la frontera*. Mantener un registro de dichas regulaciones y su incorporación a los procedimientos y los sistemas de cómputo de organizaciones multinacionales y transnacionales representa una tarea muy compleja, consume mucho tiempo y requiere el consejo legal de un experto.
- **Tratados comerciales.** Es muy frecuente que los países firmen acuerdos comerciales entre sí. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) y el Tratado de Libre Comercio de América Central (CAFTA) son dos ejemplos. La Unión Europea (UE) constituye otro paradigma de un grupo de países que cuentan con un acuerdo internacional de comercio.⁶⁷ La UE está formada por naciones que se han unido para fomentar la paz y la prosperidad. Entre otros, se incluye el Tratado de Libre Comercio entre Australia y Estados Unidos (AUSFTA), firmado en 2005, y el Tratado de Libre Comercio entre Corea y Estados Unidos (KORUS-FTA), que se firmó en 2007.⁶⁸ Se han establecido convenios similares entre Bolivia y México, Canadá y Costa Rica, Canadá e Israel, Chile y Corea, México y Japón, y Estados Unidos y Jordania, entre muchos otros.⁶⁹

RESUMEN

Principio

El valor de la información se vincula directamente con la forma en que ayuda a las personas que toman decisiones a cumplir los objetivos de la organización.

Los sistemas de información se utilizan en casi todas las áreas imaginables del conocimiento. Sin tomar en cuenta la carrera que haya estudiado o el área laboral donde se desenvuelva, usted se va a dar cuenta de que los sistemas de información son herramientas indispensables para ayudarlo a alcanzar sus metas profesionales. Aprender acerca de ellos puede ayudarlo a conseguir su primer trabajo, obtener promociones y progresar en su empleo.

Los datos consisten en hechos fríos; la información son datos transformados de una forma significativa. El proceso de definir las relaciones entre los datos requiere conocimiento, que no es otra cosa que estar consciente y comprender un conjunto de información y la forma en que ésta puede servir de apoyo para llevar a cabo una tarea específica. Para que tenga valor, la información debe tener ciertas características: debe ser precisa, íntegra, producible a bajo costo, flexible, confiable, relevante, fácil de comprender, oportuna, verificable, accesible y se debe poder proteger. Su valor se vincula de manera directa con la forma en que ayuda a las personas a lograr los objetivos de su organización.

Principio

Constantemente, las computadoras y los sistemas de información permiten que las organizaciones mejoren la forma en que realizan sus negocios.

Un sistema es un conjunto de elementos que interactúan con el fin de lograr un objetivo o conjunto de metas. Los componentes de un sistema son las entradas, los mecanismos de procesamiento y las salidas. Los sistemas utilizan la retroalimentación para supervisar y controlar su operación con el fin de asegurarse de que logre sus metas y objetivos.

El desempeño de un sistema es una valoración de su eficiencia y eficacia. La eficiencia es una medida de lo que se produce dividido entre lo que se consume; la eficacia mide hasta qué grado un sistema logra sus objetivos. Un estándar del desempeño de un sistema constituye un objetivo específico.

Principio

Conocer el efecto potencial de los sistemas de información y tener la capacidad para poner a trabajar este conocimiento puede dar como resultado una exitosa carrera personal y que las organizaciones logren sus metas.

Los sistemas de información son conjuntos de elementos interrelacionados que recaban (entrada); manipulan y almacenan (proceso), y distribuyen (salida) datos e información. La entrada se define como la actividad que consiste en capturar y recabar nuevos datos, mientras que el procesamiento involucra la producción de información útil. La retroalimentación es la salida que se utiliza para hacer ajustes y cambios en las actividades de entrada y procesamiento. Los componentes de un sistema de información

basado en computadora [CBIS] incluyen hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones e internet, personal y procedimientos. Los tipos de CBIS que las organizaciones utilizan pueden clasificarse en cuatro grupos básicos: 1) comercio electrónico y comercio móvil; 2) sistemas TPS y ERP; 3) sistemas MIS y DSS, y 4) sistemas de información especializados en negocios. La clave para comprender estos tipos de sistemas radica en aprender sus fundamentos.

El comercio electrónico (e-commerce) involucra cualquier transacción de negocios que se ejecute electrónicamente entre las partes; por ejemplo, entre compañías (negocio a negocio), entre compañías y consumidores (negocio a consumidor), entre negocios y el sector público, y entre éste y consumidores. El volumen principal del comercio electrónico y su cada vez más creciente segmento son las transacciones negocio a negocio, que facilitan la realización de compras entre las grandes corporaciones. También brinda oportunidades para que los pequeños negocios comercialicen y vendan a un bajo costo a nivel mundial, lo que les permite ingresar al mercado global desde que comienzan sus operaciones. El comercio móvil (m-commerce) significa realizar tareas de cómputo en cualquier momento y en cualquier lugar, y depende de las redes y sistemas inalámbricos.

El sistema básico es el sistema de procesamiento de transacciones (TPS). Una transacción es cualquier intercambio de información relacionado con negocios. Diariamente, el TPS maneja un gran volumen de ellas dentro de una organización. Un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) es un conjunto de programas integrados que pueden administrar las operaciones de negocios vitales de toda una organización global con instalaciones en muchos lugares. Un sistema de información administrativa (MIS) utiliza la información de un TPS para generar bases útiles a la toma de decisiones administrativas.

Un sistema de soporte a las decisiones (DSS) es un grupo organizado de personas, procedimientos, bases de datos y dispositivos que sirven de soporte para la toma de decisiones en problemas específicos. La diferencia entre un DSS y un MIS es el tipo de soporte que brindan a los usuarios, el hincapié en las decisiones, en su desarrollo y enfoque, y en los componentes del sistema, velocidad y resultados.

Los sistemas de información especializados en los negocios incluyen sistemas para la administración del conocimiento, de inteligencia artificial, expertos y de realidad virtual. Los primeros están conformados por grupos organizados de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para generar, almacenar, compartir y utilizar el conocimiento y experiencia de la organización. La inteligencia artificial (IA) está formada por una gran variedad de sistemas que permite que la computadora adquiera las características de la inteligencia humana. La robótica es un área de la IA en la que máquinas especiales llevan a cabo tareas complejas, peligrosas, rutinarias y tediosas, como el soldado de los bastidores de un automóvil o el ensamblado de sistemas de cómputo y componentes. Los sistemas de visión permiten que los robots y otros dispositivos puedan "ver", almacenar y procesar imágenes visuales. El procesamiento del lenguaje natural implica que las computadoras puedan interpretar y actuar por medio de comandos verbales o escritos en inglés, español y otros idiomas. Los sistemas de aprendizaje permiten que los equipos de cómputo aprendan a partir de experiencias y errores del pasado, por ejemplo, a reproducir juegos o tomar decisiones de negocios, mientras que las redes neuronales son una rama de la inteligencia artificial

que permite a las computadoras reconocer y actuar de acuerdo con patrones y tendencias. Los sistemas expertos (SE) están diseñados para actuar como el consultor experto de un usuario que desea asesoría acerca de una situación específica. Originalmente el término se refería a la realidad virtual inmersa, en la que el usuario se sumergía de manera total en un mundo artificial de tres dimensiones generado por una computadora. La *realidad virtual* también se puede referir a las aplicaciones que no son totalmente de inmersión, como la navegación controlada por un ratón en un ambiente 3-D en una pantalla de gráficos, la visión en estéreo desde un monitor por medio de anteojos especiales y los sistemas de proyección en estéreo.

Principio

Los administradores de negocios, los usuarios y los profesionales de sistemas de información deben trabajar en conjunto con el fin de construir un sistema de información exitoso.

El desarrollo de sistemas implica la creación o modificación de los sistemas comerciales existentes. Las etapas principales de este proceso y sus objetivos incluyen la investigación de sistemas (comprender cuál es el problema), el análisis de sistemas (definir qué debe hacer el sistema para resolverlo), el diseño de sistemas (determinar exactamente la forma en que funcionará el sistema para cumplir las necesidades de la empresa), la implementación del sistema (diseñar o conseguir los diferentes componentes del sistema definidos en la etapa de diseño) y el mantenimiento y revisión (mantener y luego modificar el sistema para que éste siga cumpliendo con las necesidades cambiantes del negocio).

Principio

Los sistemas de información deben aplicarse de manera inteligente y cuidadosa con el propósito de que tanto la sociedad como las empresas y la industria en todo el mundo puedan aprovechar sus enormes beneficios.

Los sistemas de información juegan un papel fundamental y cada vez mayor en la sociedad, las empresas y la industria. Sin embargo, su uso también puede dar pie a la aparición de serios

problemas de seguridad, privacidad y ética. Cuando los sistemas de información son efectivos pueden tener un efecto importante en la estrategia corporativa y en el éxito organizacional. Las empresas alrededor del mundo gozan de un mejor servicio y seguridad, de una mayor eficiencia y eficacia, reducción de gastos y una mejor toma de decisiones y control gracias a estos sistemas. Las personas que permitan que sus negocios gocen de estos beneficios, con seguridad van a ser muy solicitadas en el futuro.

Poseer conocimientos acerca de los sistemas de información y las computadoras constituye un prerrequisito para conseguir oportunidades de trabajo, no sólo en el ámbito de los sistemas de información. Tener conocimientos en el campo de las computadoras significa conocer los sistemas de cómputo y equipo; ser versado en sistemas de información implica conocer la forma en que las personas, los grupos y las organizaciones utilizan los datos y la información. En la actualidad, los sistemas de información se usan en todas las áreas funcionales de los negocios, lo que incluye contabilidad, finanzas, ventas, marketing, manufactura, administración de recursos humanos y sistemas de información legales. También se emplean en muchas industrias, como la aeronáutica, de inversiones, bancaria, de transporte, publicidad, las que se dedican al cuidado de la salud, tiendas al menudeo, administración de la energía, servicios profesionales y muchas más.

Los cambios en la sociedad producto del cada vez mayor comercio internacional e intercambio cultural, a menudo llamados *globalización*, siempre han ejercido un efecto significativo en las organizaciones y sus sistemas de información. En su libro *The world is flat*, Thomas Friedman describe tres eras de la globalización que van desde la globalización de países hasta la globalización de corporaciones multinacionales e individuos. En la actualidad, quienes viven en lugares remotos pueden hacer uso de internet para competir y contribuir con otras personas, con grandes corporaciones y con países completos. Los individuos y las compañías pueden comprar productos y servicios en todo el mundo, en lugar de sólo comprarlos a la vuelta de la esquina o en una ciudad cercana. Sin embargo, estas oportunidades presentan numerosos obstáculos y problemas, entre los que destacan ciertos desafíos que involucran la cultura, el idioma y muchos otros.

CAPÍTULO 1. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

El valor de la información se vincula directamente con la forma en que apoya a las personas que toman decisiones a cumplir los objetivos de la organización.

1. Un(a) _____ es un conjunto de componentes interrelacionados que recaban, procesan y distribuyen datos e información a la vez que proporcionan un mecanismo de retroalimentación con el fin de cumplir un objetivo.
2. Los números, las letras y otros caracteres especiales se representan mediante _____.
 - a) Datos en forma de imágenes.
 - b) Datos numéricos.
 - c) Datos alfanuméricos.
 - d) Datos simétricos.

3. Por lo general, los trabajadores del conocimiento son profesionales en los campos de la ciencia, la ingeniería, los negocios y otras áreas. ¿Cierto o falso? _____.

Constantemente, las computadoras y los sistemas de información permiten que las organizaciones mejoren la forma en que realizan sus negocios.

4. Un(a) _____ es un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo.

5. Una medida de lo que se produce entre lo que se consume se conoce como _____.
 - a) Eficiencia.
 - b) Eficacia.
 - c) Desempeño.
 - d) Productividad.
6. Un objetivo específico de un sistema se llama *eficacia*. ¿Cierto o falso? _____.

Conocer el efecto potencial de los sistemas de información y tener la capacidad para poner a trabajar este conocimiento puede dar como resultado una exitosa carrera personal y que las organizaciones logren sus metas.

7. Un(a) _____ consiste de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos.
8. Los programas de cómputo que rigen la operación de un sistema de cómputo se llaman _____.
 - a) Retroalimentación.
 - b) Alimentación hacia adelante.
 - c) Software.
 - d) Sistemas de procesamiento de transacciones.
9. El procesamiento de la nómina y de las órdenes de compra son ejemplos de un sistema de información administrativa computarizado. ¿Cierto o falso? _____.
10. ¿Cómo se le denomina al grupo organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos usados para diseñar, almacenar, compartir y utilizar la experiencia y el conocimiento de una organización?
 - a) TPS (sistema de procesamiento de transacciones).
 - b) MIS (sistema de información administrativa).

- c) DSS (sistema de soporte a las decisiones).
- d) KMS (sistema de administración del conocimiento).

11. _____ es la realización de transacciones comerciales en todo lugar y en todo momento mediante el uso de comunicaciones inalámbricas.

Los administradores de negocios, los usuarios y los profesionales de sistemas de información deben trabajar en conjunto con el fin de construir un sistema de información exitoso.

12. ¿Qué aspecto define los problemas y oportunidades de los sistemas existentes?
 - a) El análisis de sistemas.
 - b) La revisión de sistemas.
 - c) El desarrollo de sistemas.
 - d) El diseño de sistemas.

Los sistemas de información deben aplicarse de manera inteligente y cuidadosa con el propósito de que tanto la sociedad como las empresas y la industria en todo el mundo puedan aprovechar sus enormes beneficios.

13. Ser versado en _____ significa tener conocimientos acerca de la forma en que las personas, grupos y organizaciones utilizan los datos y la información.

CAPÍTULO 1. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Sistema de información; 2) c; 3) Cierto; 4) Sistema; 5) a; 6) Falso; 7) Sistema de información basado en computadora (CBIS); 8) c; 9) Falso; 10) d; 11) Comercio móvil (m-commerce); 12) a; 13) Sistemas de información.

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un sistema de información? ¿Cuáles son algunas de las formas en las que los sistemas de información están cambiando nuestra vida?
2. ¿De qué manera distingue usted entre datos e información? ¿Entre información y conocimiento?
3. Identifique al menos seis características de la información útil.
4. ¿Cuál es la diferencia entre eficiencia y eficacia?
5. ¿Cuáles son los componentes de cualquier sistema de información?
6. ¿Qué es la retroalimentación? ¿Cuáles son las posibles consecuencias de una retroalimentación inadecuada?
7. ¿De qué manera se mide el desempeño de un sistema?
8. ¿Qué es un sistema de administración del conocimiento? Proporcione un ejemplo.
9. ¿Qué es un sistema de información basado en computadora? ¿Cuáles son sus componentes?

10. Identifique las funciones de un sistema de procesamiento de transacciones.
11. ¿Cuál es la diferencia entre una intranet y una extranet?
12. ¿Qué es el comercio móvil? Describa la forma en que éste puede utilizarse.
13. ¿Cuáles son los tipos más comunes de sistemas de información basados en computadora que utilizan las organizaciones comerciales en la actualidad? Proporcione un ejemplo de cada uno.
14. Describa tres aplicaciones de la realidad virtual.
15. ¿Qué significa ser versado en computación y en sistemas de información? ¿Por qué ambos son importantes?
16. ¿Cuáles son algunos beneficios que tratan de lograr las organizaciones a través del uso de los sistemas de información?
17. Identifique las etapas del proceso de desarrollo de sistemas y mencione el objetivo de cada una de ellas.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. ¿Por qué es importante para usted el estudio de los sistemas de información? ¿Qué espera aprender de este curso para que éste valga la pena?
2. Describa la forma en que se utilizan los sistemas de información en la universidad y en el trabajo.
3. ¿Qué valor tiene el software? Proporcione algunos ejemplos del software que usted utiliza en la universidad o en casa.
4. ¿Por qué la base de datos constituye una parte importante de un sistema de información basado en computadora?
5. ¿Cuál es la diferencia entre el comercio electrónico y el comercio móvil?
6. ¿Cuál es la diferencia entre un DSS y la administración del conocimiento?
7. Suponga que usted es un profesor al que le han asignado la tarea de describir el proceso de aprendizaje de niños de preescolar.
8. ¿Cuál sería la razón por la que usted desearía diseñar un modelo de sus procesos de aprendizaje? ¿Qué tipos de modelos diseñaría? ¿Por qué diseñaría más de un tipo de modelo?
9. Describa el sistema automático de renovación de placas vehiculares “ideal” para los automovilistas de su estado. Describa la entrada, procesamiento, salida y retroalimentación asociados con dicho sistema.
10. ¿Qué aplicación computacional debe ser actualizada en su escuela o universidad? Describa la forma en que el desarrollo de sistemas podría utilizarse para actualizarla.
11. Comente de qué forma los sistemas de información se vinculan con los objetivos comerciales de una organización.
12. ¿Cuáles son los objetivos de su carrera profesional y de qué manera podrían utilizarse los sistemas de información basados en computadora para alcanzarlos?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Prepare un disco de datos y otro de respaldo para los ejercicios de resolución de problemas y para otras tareas basadas en computadora que realizará usted en esta clase. Genere un directorio para cada capítulo del libro (debe generar 14). A medida que trabaje en los ejercicios para la resolución de problemas y realice otros trabajos mediante computadora, guarde sus tareas de cada capítulo en el directorio correspondiente. En la etiqueta de cada disco o memoria USB, asegúrese de incluir su nombre, curso y sección. En un disco escriba “Copia de trabajo” y en el otro “Respaldo”.
2. Consulte varias revistas de negocios (*Business Week*, *Computerworld*, *PC Week*, etc.) hasta que encuentre un artículo reciente que mencione el uso de los sistemas de información que proporcionan beneficios importantes a una organización. Luego utilice otros recursos para encontrar información adicional acerca de la misma organización (*Reader's Guide to Periodical Literature*, fuentes de búsqueda en línea que se encuentren disponibles en la biblioteca de su escuela, el departamento de relaciones públicas de su compañía, las páginas web de internet, etc.). Utilice un procesador de palabra para preparar un resumen de una página acerca de los diferentes recursos que usted consultó y de su facilidad de uso y eficacia.
3. Genere una tabla en la que mencione 10 o más áreas de desarrollo profesional, salarios anuales y breves descripciones de los puestos, y evalúe cuánto le gustaría trabajar en dichas áreas utilizando una escala del 1 (no me gustaría) al 10 (me gustaría mucho). Imprima los resultados. Ordene la tabla de acuerdo con los salarios anuales desde el más alto hasta el más bajo, e imprima la tabla resultante. Ahora ordene la tabla desde el trabajo que le guste más hasta el que le guste menos e imprima los resultados.
4. Realice investigación para obtener valores estimados de la tasa de crecimiento de los sitios de redes sociales como, MySpace y Facebook. Utilice las facilidades de su hoja de cálculo o software gráfico para generar una gráfica de barras de dicho crecimiento durante varios años. Comparta su investigación con las de sus compañeros de clase.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Antes de poder realizar una actividad de equipo, usted debe pertenecer a un grupo! Como integrante de una clase deseará crear su propio equipo, o su profesor quizás asigne a los integrantes de cada uno de ellos. Una vez que su grupo esté formado, conózanse y preséntense unos a otros. Mencionen su nombre, ciudad de procedencia, carrera, dirección de correo electrónico y número telefónico de cada integrante. Luego investiguen un hecho interesante acerca de cada integrante de su equipo. Decidan el nombre que le pondrán al grupo. Escriban la información de cada miembro en una base de datos e impriman suficientes copias para cada uno y para su profesor.

2. En conjunto con los demás integrantes de su equipo, utilice el procesador de palabra para escribir un resumen de una página acerca de lo que el grupo espera obtener de este curso y qué está

dispuesto a hacer para cumplir con estos objetivos. Envíe el reporte a su profesor vía correo electrónico.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. A lo largo de este libro usted podrá observar que internet brinda una enorme cantidad de información a las personas y a las organizaciones. Pondremos la lente en la “telaraña de la información” o, simplemente, en la Web, que representa una parte de internet. La mayoría de las universidades y organizaciones grandes cuenta con una dirección en internet, llamada *sitio web* o *página principal*. La dirección del sitio web de este editor es *www.course.com*. Usted puede acceder a internet mediante el uso de un navegador como Internet Explorer, de Microsoft, o Netscape. Utilizando uno de ellos, vaya al sitio web de este editor. ¿Qué encontró? Trate de ob-

tener información acerca de este libro. Es probable que se le pida desarrollar un reporte o enviar un mensaje de correo electrónico a su profesor acerca de lo que usted encontró.

2. Vaya a un motor de búsqueda de internet, como *www.google.com*, y recabe información acerca del tema de la realidad virtual. Escriba un breve reporte que muestre un resumen de lo que encontró.
3. Mediante el uso de internet, busque información relacionada con el uso de los sistemas de información en una compañía u organización que sea de su interés. ¿De qué manera las organizaciones utilizan la tecnología para alcanzar sus metas?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. En la sección Ejercicios acerca de su desarrollo profesional que se encuentra al final de cada capítulo, usted tendrá la oportunidad de explorar de qué forma el material estudiado le puede ayudar a tener éxito en su carrera o área de desarrollo profesional. Escriba un breve reporte acerca de la que capte más su interés. Haga lo mismo en los casos de otras dos áreas profesionales que le interesen.

2. Investigue los trabajos que existen en las áreas de contabilidad, marketing, sistemas de información y otros dos campos que sean de su interés. Describa en un reporte las oportunidades de trabajo, las tareas específicas del puesto y los posibles sueldos iniciales de cada área.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Los taxis de la ciudad de Nueva York comienzan a utilizar un nuevo sistema de información

La Comisión de Taxis y Limusinas de la Ciudad de Nueva York ha ordenado que todos los propietarios de estos vehículos con licencia de la ciudad instalen un nuevo sistema de información. Este novedoso sistema conecta los taxis a una red de datos inalámbrica y no será utilizado para solicitar el servicio (la mayoría de la ciudad de Nueva York está saturada de taxis), sino que ofrecerá mensajes de texto que informen a sus conductores sobre posibles pasajeros cerca de donde se encuentren. El equipo incluye tecnología de sistemas de posicionamiento global (GPS) y proporciona un mapa interactivo que pueden usar los pasajeros para determinar su ubicación actual, el destino que hayan elegido y las posibles rutas hacia él. Este nuevo sistema permitirá que los clientes puedan pagar con tarjeta de crédito y ofrecerá música y otras formas de entretenimiento. También automatizará el proceso para mantener registros de las tarifas y los viajes, y remitirá la cuenta a los pasajeros; los taxistas ya no tendrán que elaborar sus registros con lápiz y papel.

Este nuevo sistema suena a una situación donde todo mundo gana, ¿verdad? Sin embargo, una gran parte de los choferes no está de acuerdo, ya que les preocupa que el GPS registre todos sus movimientos después de las horas de trabajo. Alrededor de 85% de los taxistas de Nueva York son contratistas independientes dueños de sus vehículos, los cuales utilizan para transportarse fuera de horas de trabajo. También les molestan los 1300 dólares que tendrán que pagar por el sistema y la cuota de 5% que les implicará cada transacción que sus clientes realicen con tarjeta de crédito. Están molestos, sobre todo, por el hecho de que no se les tomó en cuenta en esta decisión ni en el proceso de diseño del sistema que condujo a implantar esta medida. En un movimiento digno de aparecer en los encabezados de los periódicos, la Alianza de Trabajadores Taxistas de la Ciudad de Nueva York, la cual representa a 10 000 de los 13 000 choferes de la ciudad, incitó a una huelga de dos días para presionar al gobierno de la ciudad a reconsiderar la implementación de este nuevo sistema. Desafortunadamente, la huelga tuvo un efecto muy reducido debido a que muchos taxistas no pudieron darse el lujo de perder dos días de trabajo.

La ciudad está avanzando en el desarrollo del nuevo sistema de información para taxistas y ha justificado el gasto que éstos tendrán que hacer bajo el argumento de que el incremento de las tarifas en los dos años pasados duplicó sus ingresos a 28 dólares la hora promedio, un aumento que se impuso con la promesa de ofrecer un mejor servicio y el uso de tecnologías más avanzadas.

El desacuerdo entre la Comisión de Taxis y Limusinas de la Ciudad de Nueva York y la Alianza de Trabajadores Taxistas ofrece algunas lecciones acerca de las interacciones entre negocios y los sistemas de información. En la actualidad, las empresas están bajo la enorme presión de implantar las últimas y más inteligentes tecnologías y sistemas de información. Con mucha frecuencia es el sistema de información que utiliza un negocio lo que le da una enorme ventaja con respecto a su competencia. La ciudad de Nueva York, sin lugar a dudas, está presionada por ofrecer a sus visitantes y a su gente un servicio de transporte de la más alta calidad y muy confiable. Si falla en este aspecto, sus habitantes y visitantes empezarán a buscar otras ciudades más atractivas para vivir y visitar. Los sistemas de información también hacen posible que los negocios operen de forma más eficiente y rentable. Al final de cuentas, el nuevo sistema de taxis de la ciudad de Nueva York ahorra tiempo y esfuerzo a los conductores y pasajeros.

Por último, esta historia constituye un ejemplo de la resistencia al cambio que a menudo se puede experimentar cuando se implantan sistemas de información muy modernos en grandes empresas y organizaciones. En la actualidad, muchos negocios renuevan sus sistemas corporativos e invierten en reentrenar a sus empleados y en convencerlos de las bondades de la nueva tecnología. Esta etapa representa la parte integral y retadora de la implementación de un nuevo sistema. Así que si usted va a visitar la ciudad de Nueva York próximamente y disfruta la tecnología de punta instalada en sus taxis, recuerde todos los problemas implicados en hacerla realidad y déjele al conductor una propina generosa.

Preguntas para comentar

1. ¿Se justifica la preocupación de los taxistas de la ciudad de Nueva York por la instalación del GPS en sus vehículos? Proponga argumentos a favor y en contra.
2. ¿Qué pudo haber hecho la Comisión de Taxis y Limusinas de la Ciudad de Nueva York para que la transición al nuevo sistema hubiera sido más suave?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Muchos taxistas sostienen que la tecnología que se instalará en sus vehículos era un paso inevitable, sin que importaran sus opiniones. ¿Está usted de acuerdo con esta idea? Justifique su respuesta.
2. Como cliente del servicio de taxis, ¿apreciaría los beneficios que proporciona el nuevo sistema? ¿Ayudaría dicho sistema a tener un mejor panorama de la ciudad en general? Elabore una lista de los beneficios y dé su punto de vista de cada uno de ellos.

Fuentes. Hamblen, Matt, "N.Y. taxi agency says cabs will get GPS technology, despite strike threat", *Computerworld*, 7 de agosto de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9032482&source=rss_news10

Hamblen, Matt, "N.Y. taxi drivers set strike date to protest GPS system", *Computerworld*, 23 de agosto de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9032482&source=rss_news10. Lopez, Elias, "City cabdrivers strike again, but protest gets little notice", *The New York Times*, 23 de octubre de 2007, www.nytimes.com/2007/10/23/nyregion/23taxi.html?_r=1&ref=nyregion&oref=slogin.

CASO DOS

Yansha descansa en los sistemas de información para mantener su competitividad

Hoy más que nunca, las tiendas chinas al menudeo enfrentan la competencia de compañías extranjeras en territorio nacional. La economía muy regulada de ese país ha dejado fuera de competencia a muchas empresas. Ahora que China ha comenzado a reducir la rigidez de sus leyes en un esfuerzo por beneficiarlas del comercio internacional, sus propios negocios deben trabajar muy duro para incrementar su eficiencia y rentabilidad a fin de mantener a sus clientes.

Yansha es una de las tiendas al menudeo más grandes de China. Vende ropa de diseñadores de gran prestigio de todo el mundo junto con otros productos finos. Uno de sus locales más grandes ocupa un espacio de 215 000 pies cuadrados en la famosa Youyi Shopping City, de Beijing.

La firma ha gozado por mucho tiempo de un liderazgo en el mercado interno, pero en años recientes ha experimentado una competencia cada vez mayor de las compañías internacionales. La alta administración de Yansha entendió que sus métodos de comunicación con sus proveedores —la emisión y recepción de órdenes de compra— era muy ineficiente. También detectó otras ineficiencias de comunicación dentro de la empresa. Para que ésta mantuviera su liderazgo, era necesario que se eliminara el despilfarro y se convirtiera en una empresa delgada y ágil en lo que respecta a la aplicación de la tecnología de los sistemas de información.

Por lo tanto, decidió contratar al laboratorio de investigación de IBM en China para que evaluara sus sistemas de información y recomendara las tecnologías más modernas para actualizarse. IBM implantó una mejora masiva en todos los niveles de la compañía: un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP), el cual hace posible que los ejecutivos y administradores de Yansha puedan ver datos del desempeño de la empresa en tiempo real, como las ventas en todos los puntos de venta, en ciertas regiones o en una tienda en particular. Mediante el uso de este sistema, los administradores pueden, por ejemplo, determinar el éxito de cierta estrategia de marketing. Este nuevo ERP se conecta con un sistema de administración de la cadena de suministro (SCM), que proporciona una comunicación muy cercana entre Yansha y sus proveedores. Estos dos sistemas, el ERP y el SCM, que trabajan en conjunto, hacen posible que la empresa y sus proveedores operen como una sola organización altamente integrada.

Los nuevos sistemas requirieron una inversión considerable de tiempo y dinero, pero los beneficios han justificado totalmente los costos. Por ejemplo, redujeron el tiempo que emplean los proveedores para embarcar mercancía a Yansha (tiempo de envío de la orden) de 2.5 días a 4.5 horas. La tasa de acuse de recibo aumentó de 80 a 99%. Los errores en las órdenes de compra se redujeron de 9 a 1%.

El dinero ahorrado en la recepción de la mercancía correcta y en el momento adecuado le ha significado a la compañía un monto suficiente para pagar sus costosos sistemas de información dentro de los nueve meses a partir de su puesta en operación. Lograr el retorno de inversión (ROI) en dicho periodo representa un avance del que cualquier director de departamento de sistemas de información (CIO) estaría orgulloso.

Preguntas para comentar

1. China está inmersa en una economía que evoluciona rápidamente. ¿Por qué piensa usted que la mayoría de los negocios internacionales la consideran una oportunidad y una amenaza?
2. Yansha se ha esforzado por contar con los sistemas y tecnologías de la información más modernos, pero aún es un negocio chino local. ¿Cuál podría ser el siguiente paso de la empresa con la finalidad de incrementar sus ganancias? ¿De qué manera se podría tomar dicho paso de forma exitosa?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Con qué beneficios cuentan las empresas locales como Yansha con respecto a la competencia extranjera que llega a China. ¿De qué manera podrían usarse dichas ventajas para mantener el liderazgo en un determinado mercado?
2. ¿Con qué beneficios cuentan los negocios internacionales con respecto a los negocios locales más pequeños? ¿De qué manera podrían utilizarse para infiltrar un nuevo mercado y recuperar su liderazgo?

Fuentes. Staff, "Yansha department store embraces supplier collaboration to streamline processes", historias de éxito de IBM, 29 de noviembre de 2007. www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/JSTS-79BMT3?OpenDocument&Site=corp&cty=en_us; sitio web de Yansha, consultado el 21 de diciembre de 2007, www.yansha.com.cn.

Preguntas para caso web

Consulte el sitio en internet de este libro y lea acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las preguntas siguientes están relacionadas con dicha información.

Whitmann Price Consulting. Una nueva iniciativa relacionada con sistemas

Preguntas para comentar

1. ¿Qué ventajas proporciona el sistema avanzado de información y comunicaciones móviles propuesto a la compañía Whitmann Price Consulting? ¿Qué problemas ayudaría a resolver dicho sistema?
2. ¿Por qué piensa usted que Josh y Sandra han solicitado entrevistar a los gerentes de las seis unidades de negocios de WPC como primer paso? Como profesionales en TI, Josh, Sandra y su jefe Matt conocen mucho más acerca de tecnología y sistemas de información que los gerentes de las unidades de negocios. ¿No deberían ellos poder diseñar el sistema sin las recomendaciones de los principiantes? La inclusión de más personas en la etapa de planeación seguramente complicará el proceso.

Preguntas de razonamiento crítico

1. Si usted fuera Josh o Sandra, ¿qué preguntas formularía a los jefes de las seis unidades de negocios?
2. Si usted fuera Josh o Sandra, ¿qué investigaciones adicionales solicitaría a su personal de TI en este punto?

NOTAS

Fuentes de la foto de apertura: Staff, "Fossil integrates retail and wholesale operations with IBM and SAP", historias de éxito de IBM, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/STRD-795MKN?OpenDocument&Site=corp&cty=en_us; sitio web de Fossil consultado el 26 de diciembre de 2007, www.fossil.com; sitio web de SAP, consultado el 26 de diciembre de 2007, www.sap.com/about/press/press.epx?pressid=4514.

1. Mills, Steven, "News", *Computerworld*, 4 de junio de 2007, p. 20.
2. Dhar, V. y Sundararajan, A., "Information technologies in business: a blueprint for education and research", en *Information Systems Research*, junio de 2007, p. 125.
3. Smith, Frederick, "A budding network", *Forbes*, 7 de mayo de 2007, p. 64.
4. Chaker, Anne Marie, "Yale on \$0 per day", *The Wall Street Journal*, 15 de febrero de 2007, p. D1.
5. Hoffman, Thomas, "Saving lives via video at Shutter Health's eICU", *Computerworld*, 25 de junio de 2007, p. 28.
6. Oh, Wonseok y Pinsonneault, Alian, "On the assessment of the strategic value of information technologies", *MIS Quarterly*, junio de 2007, p. 239.
7. Peppard, J. y Daniel E. "Managing the realization of business benefits from IT investments", *MIS Quarterly Executive*, junio de 2007, p. 1.
8. Ayres, I. y Nalebuff, B., "Experiment", *Forbes*, 3 de septiembre de 2007, p. 130.

9. McDonald, Ian, "Making paperless trails at Lloyd's", *The Wall Street Journal*, 13 de agosto de 2007, p. B1.
10. Wingfield, Nick, "Hide the button", *The Wall Street Journal*, 25 de julio de 2007, p. D1.
11. Lawton, Christopher, "Dumb terminals can be a smart move", *The Wall Street Journal*, 30 de enero de 2007, p. B3.
12. Clark, Don, "Intel scores speed breakthrough", *The Wall Street Journal*, 25 de julio de 2007, p. B4.
13. Wildstrom, Stephen, "How Flash will change PCs", *BusinessWeek*, 11 de junio de 2007.
14. Gonsalves, Antone, "A supercomputer on a chip", *InformationWeek*, 25 de junio de 2007, p. 26.
15. Einhorn, Bruce, "Intel Inside the third world", *BusinessWeek*, 9 de julio de 2007, p. 38.
16. Fab Lab, <http://fab.cba.mit.edu/>, consultado el 25 de agosto de 2007.
17. Spanbauer, Scott, "The right operating system for you", *PC World*, abril de 2007, p. 102.
18. Dunn, Scott, "Sync Your PC's Tunes with Windows Mobile Devices", *PC World*, marzo de 2007, p. 124.
19. Arar, Yardena, "Say So Long to shrink-wrapped software", *PC World*, febrero de 2007, p. 37.

20. "Adobe Creative Suite 3", www.adobe.com/products/creativesuite/, consultado el 20 de agosto de 2007.
21. Nickum, Chris, "The BI prescription", *Optimize Magazine*, abril de 2007, p. 45.
22. Havenstein, Heather, "Aetna clients to get access to online health data", *Computerworld*, 15 de enero de 2007, p. 7.
23. Greenemeier, Larry, "Data on loan", *InformationWeek*, 23 de abril de 2007, p. 33.
24. Schupak, Amanda, "90 years of networks", *Forbes*, 7 de mayo de 2007, p. 106.
25. Malykhina, E. y Gardner, D., "A \$48 billion upgrade", *InformationWeek*, 2 de abril de 2007, p. 22.
26. Gomes, Lee, "Paradoxes abound in telecommuting", *The Wall Street Journal*, 23 de enero de 2007, p. B3.
27. Malykhina, Elena, "China picks Google", *InformationWeek*, 8 de enero de 2007, p. 17.
28. McBride, Sarah, "Online-Radio fight reaches New Pitch", *The Wall Street Journal*, 31 de mayo de 2007, p. A13.
29. Ali, Sarmad, "When I was your age, we didn't have sites for writing our Bios", *The Wall Street Journal*, 31 de mayo de 2007, p. B1.
30. Hardy, Quentin, "Better Than YouTube", *Forbes*, 21 de mayo de 2007, p. 72.
31. McMillan, Robert, "Is Web 2.0 safe?", *PC World*, julio de 2007, p. 18.
32. Borrows, P. y Crockett, R., "Turning cell phones in their ear", *BusinessWeek*, 22 de enero de 2007, p. 40.
33. McCartney, Scott, "WiFi in the Sky", *The Wall Street Journal*, 3 de abril de 2007, p. B9.
34. Green, Heather, "Don't quit your day job, podcasters", *BusinessWeek*, 9 de abril de 2007, p. 72.
35. Neville, Jeffery, "Web 2.0s Wild Blue Yonder", *InformationWeek*, 8 de enero de 2007, p. 45.
36. Buckman, Rebecca, "Backers thrive on B2B firms", *The Wall Street Journal*, 16 de julio de 2007, p. C1.
37. Holahan, Catherine, "Going, Going, everywhere", *BusinessWeek*, 18 de junio de 2007, p. 62.
38. Buckman, Rebecca, "Just charge it to your cell phone", *The Wall Street Journal*, 21 de junio de 2007, p. B3.
39. Ma, M. y Agarwal, R., "Through a glass darkly", *Information Systems Research*, marzo de 2007, p. 42.
40. Fahey, Jonathan, "Car Talk", en *Forbes*, 29 de enero de 2007, p. 52.
41. Greenemeier, Larry, "A cancer-zapping heroine", *InformationWeek*, 4 de junio de 2007, p. 22.
42. Boeing simulates and manufactures 787 Dreamliner, www.3ds.com/news-events/press-room/release/1357/1/, consultado el 16 de agosto de 2007.
43. Peng, Tina, "Why trunk shows are going virtual", *The Wall Street Journal*, 11 de agosto de 2007, p. P1.
44. Anthes, Gary, "Split-second trading", *Computerworld*, 21 de mayo de 2007, p. 40.
45. Vijayan, J., "Feds delay database for money transfer records", *Computerworld*, 22 de enero de 2007, p. 1.
46. Imse, Ann y Gathright, Alan, "Governor seeks to bring order to computer chaos", *Rocky Mountain News*, 23 de julio de 2007, p. 4.
47. Bartels, Lynn, "State might scrap DMV computers", *Rocky Mountain News*, 14 de agosto de 2007, p. 5.
48. Nelson, Ryan, "IT project management: infamous failures classic mistakes and best practices", *MIS Quarterly Executive*, junio de 2007, p. 67.
49. Rajeev, Sharma y Yetton, Philip, "The contingent effects of training, technical complexity and task interdependence on successful information systems implementation", *MIS Quarterly*, junio de 2007, p. 219.
50. Flandez, Raymond, "In search of help", *The Wall Street Journal*, 19 de marzo de 2007, p. R8.
51. Katz, R. y Devon, J., "Web of terror", *Forbes*, 7 de mayo de 2007, p. 184.
52. Gonzalez, Erika, "CU sets up alarm system", *Rocky Mountain News*, 8 de agosto de 2007, p. 16.
53. Turkle, Sherry, "Can you hear me now?", *Forbes*, 7 de mayo de 2007, p. 176.
54. Vijayan, J., "Pfizer breach illustrates risks of sharing files", *Computerworld*, 18 de junio de 2007, p. 20.
55. Bryan-Low, Cassell, "Turkish police hold data-theft suspect", *The Wall Street Journal*, 10 de agosto de 2007, p. A6.
56. Banhan, Russ, "Personal data for sale", *The Wall Street Journal*, 5 de junio de 2007, p. A18.
57. Walsh, Chris, "Computer glitch delays hundreds of united flights", *Rocky Mountain News*, 21 de junio de 2007, p. 5.
58. Staff, "Computer glitch cancels Japan flights", *Computerworld*, 4 de junio de 2007, p. 14.
59. Murphy-Barret, Victoria, "Spam hunter", *Forbes*, 23 de julio de 2007, p. 54.
60. Mitchell, Robert, "Green data centers", *Computerworld*, 25 de junio de 2007, p. 26.
61. Clark, Don, "Computer power waste targeted", *The Wall Street Journal*, 13 de junio de 2007, p. B6.
62. Smith, Ethan y Delaney, Kevin, "Music publishers join YouTube copyright suite", *The Wall Street Journal*, 7 de agosto de 2007, p. A2.
63. Babcock, Charles, "Barclays attacks phishers", *Information Week*, 23 de abril de 2007, p. 27.
64. Pope, Justin, "PowerPoint skills needed to apply to business school", *Rocky Mountain News*, 8 de agosto de 2007, p. 5.
65. Postrel, Virginia, "A small circle of friends", *Forbes*, 7 de mayo de 2007, p. 204.
66. Friedman, Thomas, "The world is flat", Farrar, Straus y Giroux, 2005, p. 488.
67. www.europa.eu.int, consultado el 15 de agosto de 2007.
68. www.ustr.gov/Document_Library/Press_Releases/2007/June/United_States_the_Republic_of_Korea_Sign_Lmark_Free_Trade_Agreement.html, consultado el 8 de noviembre de 2007.
69. www.sice.oas.org/tradee.asp, consultado el 15 de agosto de 2007.



CAPÍTULO • 2 •

Sistemas de información en las organizaciones

PRINCIPIOS

- El uso de los sistemas de información para agregar valor a la organización está fuertemente influido por la estructura, la cultura y el cambio organizacionales.
- Debido a la gran importancia de los sistemas de información, es necesario que las empresas se aseguren de que las mejoras a los que ya existen y la adquisición de nuevos sistemas ayuden a reducir costos, incrementar las ganancias, mejorar el servicio y obtener una ventaja competitiva.
- La cooperación entre los administradores de las empresas y el personal del departamento de sistemas de información es un aspecto clave para aprovechar todo el potencial de un sistema nuevo o mejorado.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar los procesos de valor agregado de la cadena de suministro y describir el papel que juegan los sistemas de información en ellos.
- Proporcionar una definición clara de los términos *estructura*, *cultura* y *cambio organizacional*, así como analizar las formas en que éstos afectan la implementación de los sistemas de información.
- Identificar algunas estrategias que se utilizan para reducir costos y mejorar el servicio.
- Definir el término *ventaja competitiva* y analizar la forma en que las organizaciones utilizan los sistemas de información para obtenerla.
- Estudiar la forma en que las organizaciones justifican la necesidad de los sistemas de información.
- Definir los tipos de puestos, funciones y desarrollo profesional disponibles en el campo de los sistemas de información.

Sistemas de información en la economía global

FedEx, Estados Unidos

Los sistemas de información conectan a personas con paquetes

Puede parecer que las compañías internacionales de paquetería como FedEx realizan operaciones muy sencillas. Después de todo, ¿qué cantidad de tecnología implica el transporte de paquetes de un lugar a otro? Sin embargo, en realidad FedEx está considerada como una de las corporaciones que cuenta con la tecnología más avanzada a nivel mundial.

La empresa está a cargo de dos redes íntimamente ligadas entre sí: su red de envíos formada por centros de distribución, camiones, aviones y personal a cargo de las entregas, y su sistema de información, compuesto por escáneres, computadoras de todo tipo, equipo de telecomunicaciones, bases de datos, software y personas que lo administran y utilizan. Ambos sistemas tienen igual importancia para brindar el servicio que FedEx ofrece y para conservar el liderazgo en la industria. La red de envíos constituye el servicio principal, mientras que los sistemas de información ayudan a que los envíos sean eficientes y efectivos.

Por ejemplo, considere el sistema de información que se acaba de desarrollar para las oficinas de FedEx Canadá. La empresa se ha percatado de la importancia que tiene poder ofrecer información a sus clientes, sin dudas ni retrasos, con respecto a la entrega de paquetes. Con esta idea en mente, FedEx Canadá implantó un moderno sistema de administración de la relación con el cliente (CRM, por sus siglas en inglés: *customer relationship management*) diseñado para que fuese utilizado por los representantes de servicios al cliente y el personal de ventas de la compañía. Los primeros lo utilizan para determinar la ubicación de algún paquete en el sistema de distribución global en cualquier momento. El sistema también proporciona consejo al personal de FedEx con respecto a la forma de administrar la comunicación con el cliente con base en el escenario. Por ejemplo, si el cliente requiere que un empleado de FedEx recoja un envío, el sistema de información ofrece la secuencia de preguntas que el representante deberá formular a su interlocutor. De esta forma, el personal de FedEx, con un mínimo entrenamiento, podrá manejar cualquier solicitud previsible del cliente.

Para hacer posible este tipo de servicio, se recaba la información relacionada con los paquetes en determinados puntos a lo largo de toda la ruta. Es posible que la etiqueta de un determinado paquete tenga que escanearse hasta 12 veces antes de que pueda entregarse en su destino final. Cada vez que se escanea, se actualiza el registro en la base de datos central de FedEx, la cual funciona como una fuente que alimenta a un gran número de sistemas de información diseñados para cumplir los diferentes servicios que ofrece la compañía. De esta forma, tanto el personal como los empleados tienen acceso a esa información desde la red de FedEx e internet.

La administración de una empresa global representa una tarea compleja que se relaciona con múltiples consideraciones. Por ejemplo, el sitio en internet de FedEx se encuentra disponible en 25 idiomas. No sólo se traduce a otras lenguas, sino que se rediseña desde el principio en cada idioma con el fin de satisfacer y agradar a la cultura para la que se creó. La empresa también debe lidiar con un gran número de divisas y leyes internacionales. Por ejemplo, los paquetes que viajan a través de fronteras internacionales a menudo se encuentran sujetos a inspecciones aduanales.

La experiencia única de FedEx como empresa global de paquetería le ha proporcionado una visión muy valiosa acerca de las relaciones entre las compañías alrededor de mundo. A través de la comprensión del flujo de paquetes, productos y partes entre las organizaciones globales, FedEx se ha posicionado como uno de los engranes más importantes de la floreciente economía global. La empresa es mucho más que un sistema de entrega de paquetes: es un administrador logístico que conecta los cuantiosos componentes de la cadena de suministro, esto es, el proceso que transforma un producto desde la materia prima con la que está hecho hasta la tienda detallista donde será vendido, e incluso hasta la puerta de la casa del cliente. La cadena de suministro constituye una parte de la cadena de valor, la cual incluye los métodos que permiten agregarle valor a los productos y servicios. FedEx y otras compañías globales de paquetería se han convertido en componentes clave de la cadena de valor de las empresas.

Conforme avance en este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿De qué manera los sistemas de información de FedEx contribuyen a dar valor a los servicios que ofrece la compañía?
- ¿De qué forma puede FedEx actuar por sí misma como un componente de los sistemas de información que utilizan sus clientes comerciales?
- ¿Cuál es la razón por la que FedEx es más valiosa en la actualidad que hace 10 años?

¿Por qué aprender acerca de los sistemas de información en las organizaciones?

Las organizaciones de todo tipo utilizan los sistemas de información con el fin de reducir costos e incrementar sus ganancias. Después de terminar su carrera, una persona con un título en administración puede ser contratada por una compañía de paquetería para que diseñe un sistema computarizado que mejore la productividad de los empleados. Un profesional en marketing puede trabajar en una empresa detallista que tenga una red para el análisis de las necesidades de los clientes en diferentes áreas del país. Un profesional en contabilidad podría trabajar en una firma contable o de consultoría para que, mediante el empleo de una computadora, audite los registros financieros de otras compañías. Una persona con una carrera en bienes raíces puede utilizar internet y trabajar en una estructura organizacional flexible con clientes, constructores y un equipo legal diseminado alrededor del mundo. Un profesional en bioquímica puede hacer investigación en una compañía farmacéutica y utilizar la computadora para evaluar el potencial de un nuevo tratamiento contra el cáncer, mientras que un empresario podría emplear los sistemas de información para anunciar y vender sus productos y cobrarle a sus clientes.

A pesar de que su carrera sea diferente a la de sus compañeros de clase, usted puede estar seguro de que trabajará con computadoras y sistemas de información para ayudar a su compañía u organización a ser más eficiente, rentable, productiva y competitiva en la industria. En este capítulo aprenderá la forma en que los sistemas de información ayudan a las organizaciones a fabricar productos y ofrecer servicios de la más alta calidad con el fin de incrementar el retorno de su inversión. Comenzaremos por investigar las organizaciones y los sistemas de información.

Los sistemas de información han cambiado la forma en que las organizaciones trabajan en la actualidad. Mientras que en algún momento se usaron para automatizar procesos manuales, la tecnología de la información ha transformado la naturaleza del trabajo y la forma misma de las organizaciones. En este capítulo y a lo largo del libro usted podrá estudiar los beneficios y desventajas de los sistemas de información en las organizaciones actuales.

ORGANIZACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Organización

Grupo formal de personas y otros recursos constituido con el fin de cumplir un conjunto de metas.

Una **organización** es un grupo formal de personas y otros recursos que se constituye con el fin de cumplir un conjunto de metas. El objetivo principal de una empresa lucrativa es maximizar el valor de la inversión de los accionistas que, con frecuencia, se mide con base en el precio de la acción de la compañía. Las organizaciones no lucrativas están constituidas por grupos sociales, religiosos, universidades y otras agrupaciones que no tienen como meta obtener ganancias.

Una organización es un sistema, lo que significa que tiene entradas, mecanismos de procesamiento, salidas y retroalimentación. Utiliza constantemente dinero, personas, materiales, máquinas, equipos, datos e información, y toma decisiones. Como se muestra en la figura 2.1, los recursos como materiales, personal y dinero trabajan como entradas del ambiente al sistema organizacional, pasan a través de mecanismos de transformación y, después, se convierten en salidas hacia el ambiente. Las salidas constituyen los bienes y servicios, que tienen un valor relativamente más elevado que las entradas por separado. Mediante la adición de valor o precio las organizaciones intentan alcanzar sus objetivos.

¿De qué manera el sistema organizacional incrementa el valor de los recursos? A través del mecanismo de transformación, los subsistemas llevan a cabo procesos que ayudan a convertir las entradas en bienes o servicios que poseen un valor adicional. Dichos procesos incrementan el valor relativo que tiene la combinación de las entradas en su trayecto para convertirse en salidas finales. Retomemos el ejemplo de la empresa de lavado de autos que se estudió en el capítulo 1 (vea la figura 1.3). El primer proceso

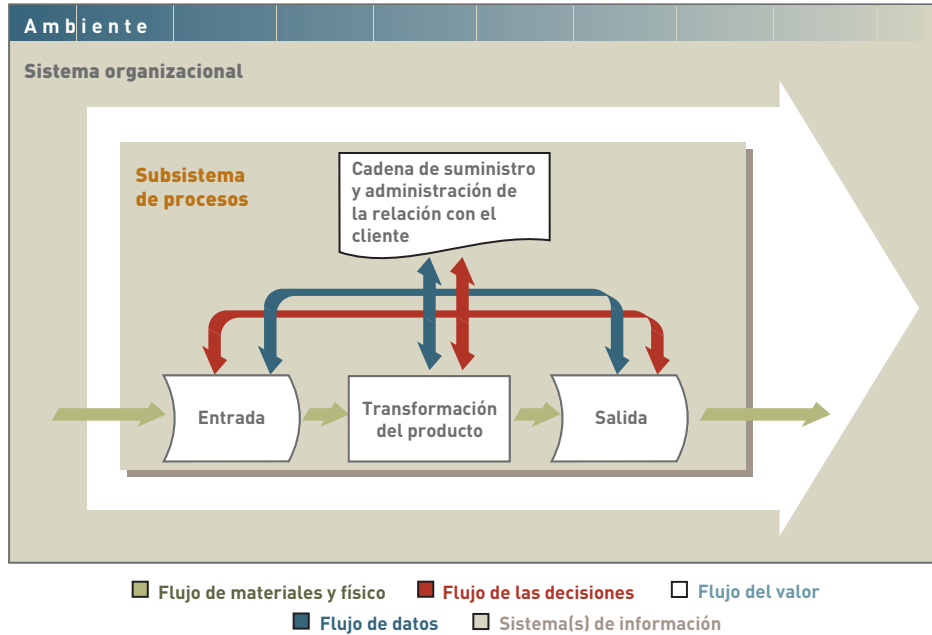


Figura 2.1

Modelo general de una organización

Los sistemas de información soportan y trabajan en todas las etapas de un proceso organizacional. Aunque no se muestren en este modelo simple, las entradas al subsistema de procesamiento pueden provenir de fuentes internas o externas. Antes de ingresar al subsistema, los datos son externos, mientras que después de hacerlo se convierten en internos. De manera similar, los bienes y servicios pueden ser la salida de sistemas internos o externos.

consiste en lavar el auto. La salida de este sistema —un auto limpio pero mojado— vale más que la mera conjunción de ingredientes (agua y jabón), lo cual es evidente dada la gran popularidad de este tipo de negocios. Los consumidores están dispuestos a pagar por la destreza, conocimiento, tiempo y energía que se requiere para llevar a cabo estas transformaciones.

Proporcionar valor a los interesados —clientes, proveedores, administradores, accionistas y empleados— constituye el objetivo principal de cualquier organización. La cadena de valor, que fue originalmente descrita por Michael Porter en un artículo publicado en 1985 por la revista *Harvard Business Review*, revela la forma en que las organizaciones pueden agregar valor a sus productos y servicios. La **cadena de valor** consiste en una serie (cadena) de actividades que incluye la logística interna, bodegas y almacenamiento, producción, almacenamiento del producto terminado, logística externa, marketing y ventas, y servicio al cliente (vea la figura 2.2). Investigue cada una de las actividades que constituyen la cadena y podrá determinar la forma de incrementar el valor percibido por el cliente. En función de éste, dicho valor puede significar un precio más bajo, un mejor servicio, una mejor calidad o la característica de que el producto sea único en el mercado. El valor proviene de la destreza, conocimiento, tiempo y energía que la compañía invierte en el producto o actividad. La cadena de valor es igual de importante para las compañías que no fabrican productos, por ejemplo, despachos contables, legales y otros proveedores de servicios. Mediante la adición de una cantidad significativa de valor a sus productos y servicios, las compañías garantizan su éxito. La combinación de la cadena de valor y el inventario justo a tiempo (JIT, por sus siglas en inglés: *just in time*) significa que pueden entregar materiales o partes cuando se necesitan. Por ejemplo, Ball Aerospace utiliza JIT para reducir los costos de inventario y mejorar la satisfacción del cliente.¹

Cadena de valor

Serie (cadena) de actividades que incluye logística interna, bodegas y almacenamiento, producción, almacenamiento del producto terminado, logística externa, marketing y ventas, y servicio al cliente.



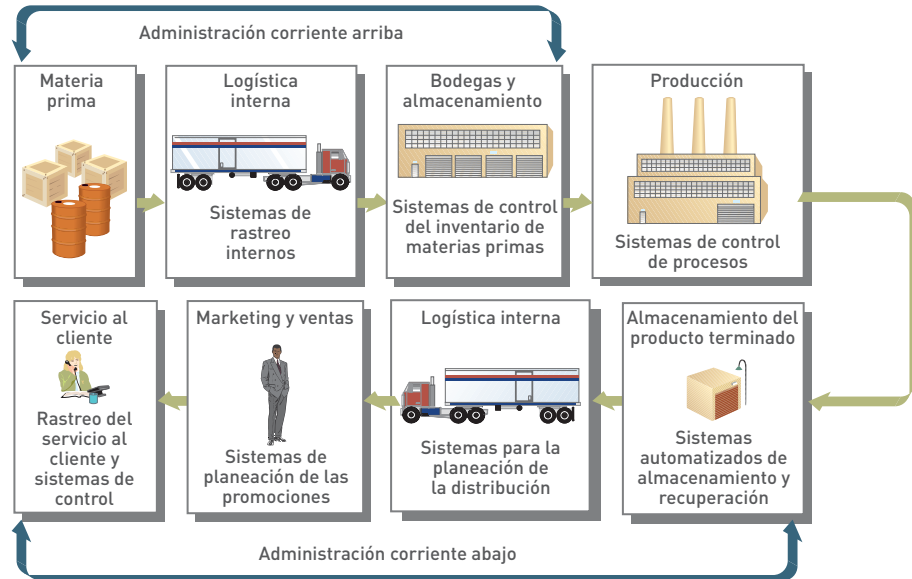
La combinación de la cadena de valor y el inventario justo a tiempo (JIT) significa que las empresas pueden entregar materiales o partes cuando se necesitan. Por ejemplo, Ball Aerospace utiliza JIT para reducir los costos de inventario y mejorar la satisfacción del cliente.

(Fuente. AP Photo/Denver Post, R. J. Sangosti.)

Figura 2.2

Cadena de valor de una compañía de manufactura

La administración de materia prima, la logística interna y las instalaciones de almacenamiento y bodegas se conocen con el nombre de *administración corriente arriba*. A la administración del almacenamiento de producto terminado, logística externa, marketing y ventas, y servicio al cliente se le llama *administración corriente abajo*.



El uso de los sistemas de información de Wal-Mart constituye una parte integral de su operación. La compañía proporciona a sus proveedores acceso a su sistema de inventarios, de tal forma que éstos puedan supervisar las bases de datos y, de manera automática, enviar otro embarque cuando la existencia de productos sea baja, lo cual elimina la necesidad de generar órdenes de compra. Ello acelera el tiempo de entrega, reduce los costos de transporte de inventario de Wal-Mart y también los costos asociados con no tener existencias.

[Fuente. www.walmart.com.]



La administración de la cadena de suministro y de la relación con el cliente constituyen dos elementos esenciales de la administración de la cadena de valor. La *administración de la cadena de suministro* (SCM, por sus siglas en inglés: *supply chain management*) ayuda a determinar las mercancías que requiere la cadena de valor, las cantidades necesarias para satisfacer la demanda del cliente, la forma en que deben procesarse (fabricarse) los suministros para obtener bienes y servicios terminados, y la forma en que debe programarse, supervisarse y controlarse la entrega de productos y suministros a los clientes.² Por ejemplo, en una fábrica de autos, la SCM puede identificar las refacciones y partes clave, negociar con proveedores los

mejores precios y soporte, asegurarse de que todas las refacciones y partes se encuentren disponibles para la fabricación de autos y camiones, y enviar los productos terminados a los distribuidores de todo el país cuando éstos los necesiten. Cada vez más, la SCM se lleva a cabo mediante el uso de internet y mercados electrónicos (e-marketplaces). Cuando una organización cuenta con muchos proveedores, puede emplear el intercambio de información por internet para negociar precios y servicios favorables. La SCM se está convirtiendo en una práctica global a medida que las compañías fabrican refacciones y partes alrededor del mundo.³ De acuerdo con Jean Philippe Thenoz, vicepresidente de CMA-CGM, una empresa de envíos a nivel mundial: “El cliente desea saber dónde están los calcetines azules de talla mediana que ordenó hace dos semanas de China.”

Los programas de *administración de la relación con el cliente* (CRM) ayudan a la compañía a administrar todos los aspectos de esta relación, entre ellos el marketing y la publicidad, las ventas, el servicio a clientes después de la venta y los programas enfocados en conservar su lealtad. Un CRM puede ayudar a una compañía a recabar datos de los consumidores, contactarlos, capacitarlos sobre el manejo y características de los nuevos productos y venderles activamente productos a los actuales y a los nuevos. Con frecuencia, el software CRM utiliza una gran variedad de fuentes de información, entre las cuales se incluyen las ventas de tiendas al menudeo, encuestas, correos electrónicos y hábitos de navegación por internet, con el fin de compilar perfiles lo más completos posibles de los clientes. Los sistemas CRM también pueden obtener retroalimentación de los consumidores para ayudar en el proceso de diseño de nuevos productos y servicios. La compañía al menudeo más grande de Reino Unido, Tesco, utiliza un programa CRM Clubcard para ofrecer a sus clientes valiosos un servicio sorprendentemente bueno y entregarles recompensas y ventajas por su lealtad (vea la figura 2.3). Los clientes pueden hacerse acreedores a servicios tales como comidas, viajes, lavandería y mantenimiento de auto absolutamente gratis. El programa de lealtad Clubcard también es extensivo a sus socios de empresas, pues recomienda a sus clientes con otros negocios. Para que dichos beneficios sean óptimos, los programas CRM deben diseñarse a la medida de cada compañía u organización.⁴ De acuerdo con Amanda Zúñiga, analista investigadora senior de la firma de inteligencia farmacéutica Cutting Edge Information: “Los programas de administración de la relación con el cliente deben personalizarse para satisfacer los objetivos específicos de los programas.”

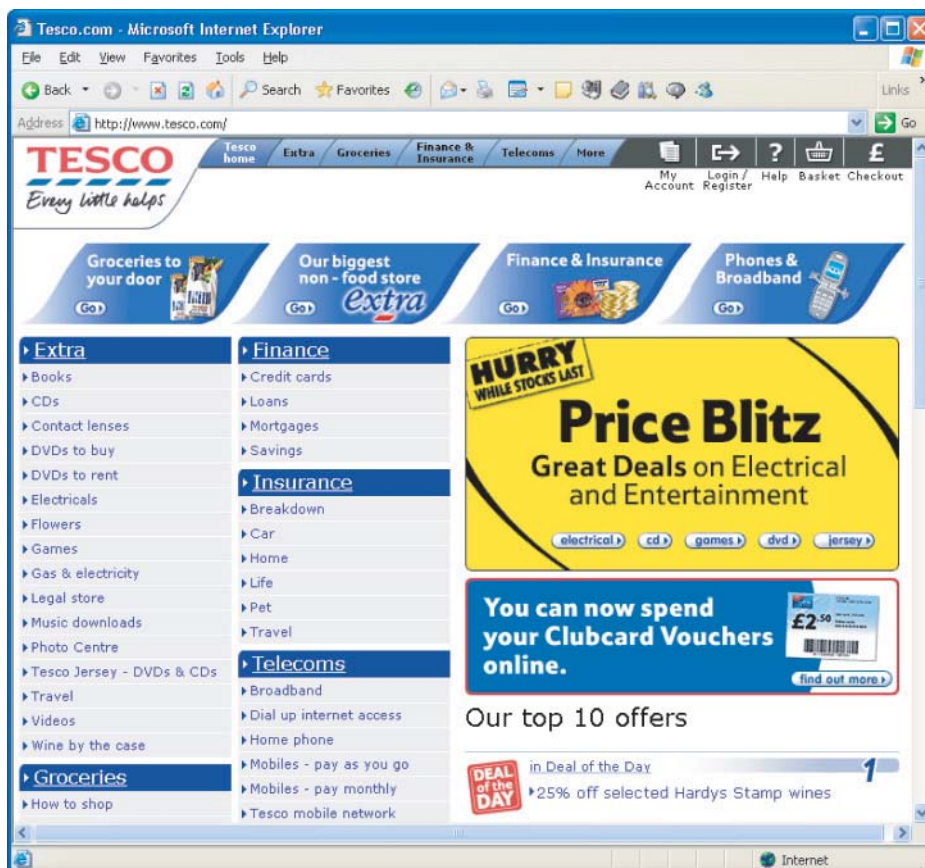


Figura 2.3

Sitio en internet de Tesco

Tesco utiliza su sitio en internet para ofrecer ayuda con su sistema de administración de la relación con el cliente.

¿Qué papel desempeña un sistema de información en estos procesos? Una visión tradicional establece que las organizaciones lo utilizan para controlar y supervisar procesos, y asegurar la eficiencia y la rentabilidad. Además, puede convertir la retroalimentación proveniente de los subsistemas en información con un mayor significado para los empleados. Dicha información resume el desempeño de los subsistemas y se utiliza para modificar la forma en que opera el sistema. Estos cambios podrían involucrar el uso de materia prima (entradas) diferente, diseñar nuevos procedimientos en la línea de ensamblado (transformación del producto) o desarrollar nuevos productos y servicios (salidas). En este sentido, el sistema de información es externo al proceso y sirve para supervisar y controlarlo.

Sin embargo, una visión más moderna sostiene que los sistemas de información a menudo están tan íntimamente relacionados entre sí, que forman *parte* del proceso mismo. Desde esta perspectiva, juegan un papel integral en el proceso, ya sea que ofrezcan una entrada, ayuden a la transformación del producto o generen una salida. Considere una empresa que crea directorios para las corporaciones internacionales. Un cliente corporativo solicita una lista con todos los fabricantes de acero que operan en Europa occidental. Mediante el uso de su sistema de información, la empresa de directorios puede clasificar los archivos con el fin de encontrar los nombres y números telefónicos de los proveedores y organizarlos en orden alfabético. El sistema de información en sí mismo constituye una parte integral de este proceso, pues no sólo lo supervisa de manera externa, sino que trabaja como parte del proceso que consiste en transformar materia prima en un producto. En este ejemplo, el sistema de información convierte la entrada (nombres y números telefónicos) en una salida vendible (un directorio telefónico). También puede proporcionar la entrada (los archivos de datos) y la salida (las páginas impresas del directorio).

Este último enfoque ofrece una nueva perspectiva acerca de cómo y por qué las empresas deben utilizar los sistemas de información. En lugar de tratar de comprender los sistemas de información de forma independiente a la organización, consideraremos el papel potencial que juegan dentro del proceso mismo, que a menudo nos lleva al descubrimiento de nuevas y mejores formas de llevarlo a cabo.

Estructura organizacional

Subunidades organizacionales y la forma en que se relacionan con toda la organización.

Estructuras organizacionales

Este término se refiere a las subunidades organizacionales y la forma en que se relacionan con toda la organización. La estructura de una organización depende de sus objetivos y del método de administración, y puede afectar la forma en que ésta percibe y utiliza los sistemas de información. Por lo general, los diferentes tipos de estructuras organizacionales, que incluyen la tradicional, por proyecto, por equipos y la virtual, pueden tener un efecto directo en el sistema de información de la organización.

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Combate contra la pobreza global con ayuda de los sistemas de información

El Banco Mundial (BM) no es un banco convencional, sino que está constituido por dos instituciones financieras propiedad de sus 185 países miembros. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) es la parte que se enfoca en los países pobres con ingresos medios sujetos de crédito, mientras que la Asociación Internacional de Desarrollo (AID) se enfoca en las naciones más pobres. De acuerdo con su sitio en internet, dichas instituciones ofrecen "préstamos con bajos intereses, así como créditos y becas libres de intereses a países en desarrollo para la educación, salud, infraestructura, comunicaciones y muchos otros propósitos". El Banco Mundial tiene alrededor de 10 000 empleados en todo el orbe y realiza préstamos por un monto de 20 mil millones de dólares anuales.

En años recientes, el BM ha protagonizado escándalos importantes pues se sospecha de malos manejos por parte de sus directivos de alto nivel. En 2007, su presidente, Paul Wolfowitz, fue presionado a renunciar y, en 2005, su vicepresidente y director de sistemas de información, Mohammed Mushen, se retiró bajo una nube de sospechas. Sin embargo, mientras la prensa y el mundo se han enfocado en destapar la corrupción que campea en la institución, algunos desarrollos muy positivos se llevaron a cabo en sus áreas de infraestructura y sistemas de información que casi no se notaron.

Tradicionalmente, el banco ha operado con base en una jerarquía piramidal, es decir, con una estructura organizacional convencional. En años recientes, mediante el uso de los sistemas globales de información, se ha transformado en una "organización matricial descentralizada de vanguardia", de acuerdo con un artículo reciente publicado en la revista *Baseline*. En lugar de controlar los sistemas de información desde arriba, el Banco Mundial ha invertido en fortalecer a sus clientes con los sistemas de información que necesitan localmente para participar en la economía global.

El esfuerzo para distribuir el conocimiento económico entre los clientes del BM comenzó a mediados de los años 1990 con el entonces presidente James Wolfensohn. En un discurso celebrado en 1996 ante el Consejo de Gobernadores del banco, Wolfensohn dijo: "La revolución de la tecnología de la información aumenta el valor potencial de los esfuerzos de desarrollo del banco, pues permite extender su alcance. Necesitamos invertir en sistemas que mejoren nuestra capacidad para recabar información y experiencia y compartirla con nuestros clientes." Su exdirector de tecnología de la información, Mohammed Mushen, acogió esa orden para renovar la infraestructura de información y las redes de comunicaciones del banco con el fin de crear una red global útil para compartir el conocimiento, la cual ha sido muy apreciada en la industria.

Wolfensohn y Mushen estuvieron entre los primeros que formalizaron lo que en la actualidad se conoce como *sistema de*

información para la administración del conocimiento. Este último definió su misión de la manera siguiente: "Nos estamos posicionando en una intersección principal de la economía de redes, en la que nosotros ayudamos a los gobiernos a conectar las oportunidades globales de aprendizaje con las oportunidades de inversión. Dicho de otra forma, se trata de tener dos divisas: la divisa del dinero y la del conocimiento. Pensamos que nuestro trabajo es llevar conocimiento e información a los países en vías de desarrollo y es tan importante como el capital y las inversiones que ofrecemos como un motor para el desarrollo."

El proyecto de Mushen, que costó al Banco Mundial cientos de millones de dólares, incluye un gran número de paquetes de software relacionados con los sistemas de información, entre ellos el ERP de SAP; el sistema de información integrada de registros de Oracle; un sistema de lenguaje natural en varios idiomas de Teregram para la administración de documentos; una interfase de tableros basada en la Web diseñada a la medida; Lotus Notes para el uso de correo electrónico, colaboración en línea y almacenamiento de contenido, y el Websphere de IBM. Estos sistemas le costaron al Banco Mundial casi 100 millones de dólares, pero la mayor parte de su inversión la utilizó en la construcción de su propia infraestructura de red global de alta velocidad, complementada con satélites regionales y mallas de fibra óptica para proporcionar conectividad de red a las regiones más remotas y de menores recursos del mundo.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué Mushen piensa que el conocimiento que proporcionará el sistema de información del Banco Mundial a sus clientes es igual en valor al dinero que presta? ¿Cree usted que esto sea verdad? Fundamente su respuesta.
2. ¿Qué desafíos particulares enfrentó el Banco Mundial en el diseño de un sistema de información a nivel corporativo?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Una vez que la infraestructura de red se construya y conecte al Banco Mundial con sus clientes, ¿qué tipo de servicios deberá soportar?
2. Mohammed Mushen invirtió 17 años de su vida en el desarrollo de la red de conocimiento internacional del Banco Mundial, pero se retiró bajo una "nube de sospechas" con respecto a las inversiones que realizó en una compañía de sistemas de información que fue contratada por la institución. ¿Qué lecciones se pueden aprender a partir de las circunstancias desafortunadas del retiro de Mushen?

Fuentes. McCartney, Laton y Watson, Brian, "World Bank: behind the IT transformation", *Baseline*, 5 de agosto de 2007, www.baselinemag.com/print_article2/0,1217,a=212463,00.asp; sitio en internet del Banco Mundial, www.worldbank.org, consultado el 27 de diciembre de 2007.

estructura organizacional tradicional

Estructura organizacional en la cual los jefes de los departamentos principales le reportan a un presidente o gerente de alto nivel.

Estructura organizacional tradicional

Una **estructura organizacional tradicional**, también llamada *estructura jerárquica*, es como una pirámide administrativa donde la jerarquía de la toma de decisiones y la autoridad fluye desde la cúpula estratégica ubicada en la parte superior hasta la gerencia operativa y los empleados sin puesto gerencial. Comparado con los niveles inferiores, el nivel estratégico, en el que se encuentran el presidente de la compañía y los vicepresidentes, tiene un alto grado de autoridad en la toma de decisiones, una mayor incidencia en los objetivos corporativos y más problemas particulares que resolver (vea la figura 2.4). En la mayoría de los casos, los jefes de los departamentos principales le reportan a un presidente o gerente de alto nivel. Por lo general, los departamentos principales se dividen de acuerdo con la función que deben desarrollar, tal como marketing, producción, sistemas de información, finanzas y contabilidad, investigación y desarrollo, etc. (vea la figura 2.5). Las posiciones o áreas que están vinculadas de manera directa con la fabricación, empaque y envío de productos se llaman *posiciones de línea*. Un supervisor de producción que reporta al vicepresidente de producción representa un ejemplo de una posición de línea. Otras posiciones pueden no estar directamente involucradas con la cadena de mando formal, sino que sólo se dedican a proporcionar soporte a un departamento o área, y se llaman *posiciones staff*, por ejemplo, el consejero legal que le reporta al presidente.

Figura 2.4
Modelo de organización simplificado que muestra la pirámide administrativa, que va desde los gerentes de alto nivel hasta los empleados sin cargo gerencial

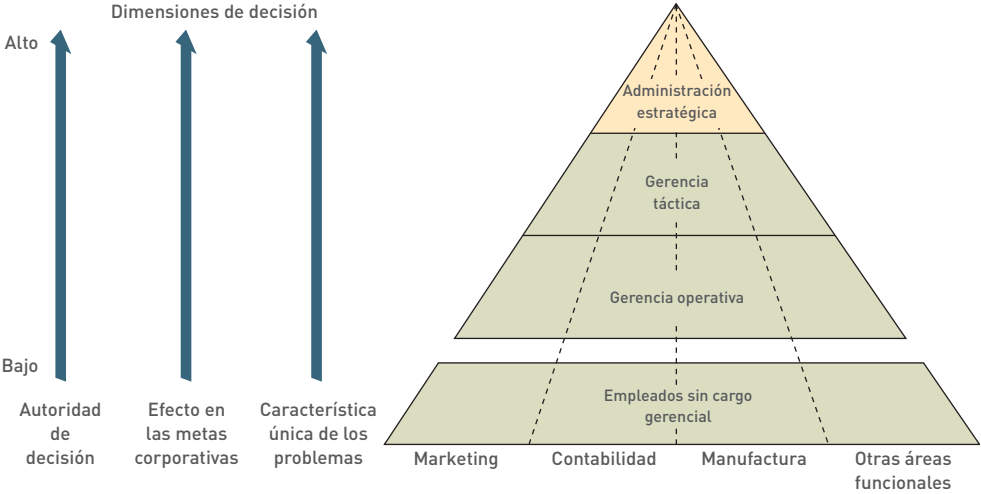
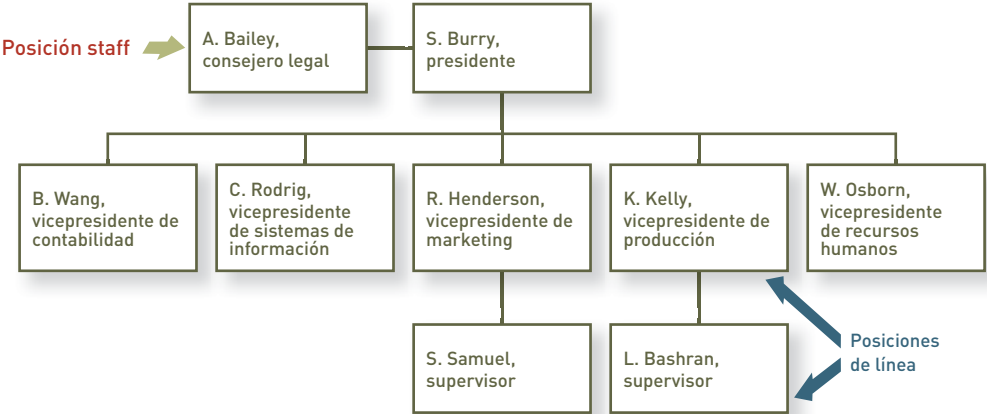


Figura 2.5
Estructura organizacional tradicional



Estructura organizacional plana

Estructura organizacional con un número reducido de capas administrativas.

Otorgamiento de poder

Concesión de mayores responsabilidad y autoridad a los empleados y gerentes para que tomen decisiones, realicen ciertas acciones y tengan más control de sus tareas.

En la actualidad, la tendencia es reducir el número de niveles de administrativos o capas de la estructura organizacional tradicional. Este tipo de modelo, que a menudo se llama **estructura organizacional plana**, otorga autoridad a los empleados de los niveles más bajos para que tomen decisiones, esto es, resuelvan problemas sin solicitar permiso a los gerentes de nivel medio. El **otorgamiento de poder** (empoderamiento) proporciona a los empleados y a sus gerentes más responsabilidad y autoridad para tomar decisiones, actuar y tener más control sobre su trabajo. Por ejemplo, una secretaria de ventas puede atender ciertas solicitudes o problemas de los clientes sin requerir el permiso de un supervisor. Las políticas y programas que permiten que los empleados compartan la autoridad en una compañía aplanan la estructura organizacional. Por ejemplo, la Clark County School District de Nevada otorga autoridad a sus directores

y maestros para que tengan más control sobre sus presupuestos, programas y clases.⁵ De acuerdo con el superintendente de la escuela, Walt Rulffes: “Existen indicadores muy poderosos que mostraron los resultados en el primer año de implementación de este programa acerca de que, en las condiciones adecuadas y con ayuda financiera adicional, el otorgamiento de autoridad a las escuelas puede mejorar de manera significativa el desempeño de los estudiantes.”

Debido a que les brinda la información que necesitan para tomar decisiones, los sistemas de información pueden ser un elemento clave en el otorgamiento de autoridad a los empleados. Éstos deben tener el suficiente poder para desarrollar o usar sus propios sistemas de información personal, tales como un simple modelo de pronóstico u hoja de cálculo.

Estructuras organizacionales por proyecto y por equipos

Una **estructura organizacional por proyecto** se enfoca en los principales productos o servicios. Por ejemplo, en una compañía que fabrica alimentos y otros productos para bebé, cada línea de productos es elaborada por una unidad independiente. Las funciones tradicionales como marketing, finanzas y producción están posicionadas dentro de dichas unidades principales (vea la figura 2.6). Los equipos que se forman para trabajar en un proyecto son temporales: cuando éste se termina, sus miembros forman nuevos grupos para trabajar en otros proyectos.

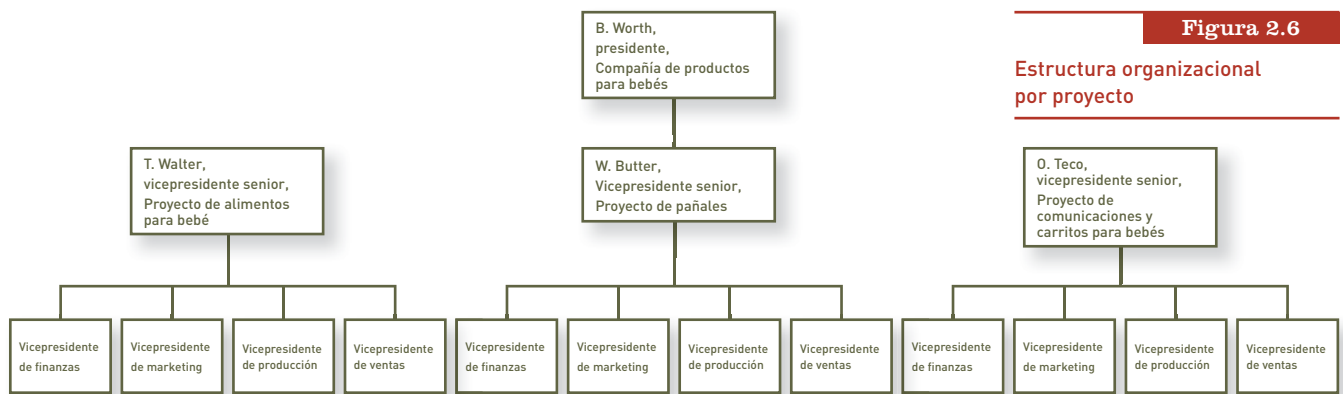


Figura 2.6

Estructura organizacional por proyecto

Estructura centrada en los principales productos o servicios.

Una **estructura organizacional por equipos** se enfoca en los equipos o grupos de trabajo. En algunos casos, éstos son pequeños; en otros, muy grandes. Por lo general, cada equipo tiene un líder que reporta a un funcionario de alto nivel. De acuerdo con las tareas que desarrolle, el equipo puede ser temporal o permanente. Una compañía dedicada al cuidado de la salud, por ejemplo, puede formar pequeños grupos para organizar a sus administradores, médicos y demás personal para que éstos trabajen mejor con los pacientes.

Estructura organizacional por equipos

Estructura centrada en equipos o grupos de trabajo.

Estructura organizacional virtual y trabajo colaborativo

Una **estructura organizacional virtual** emplea a personas, grupos o unidades de negocio completas en áreas geográficamente dispersas; puede durar unas cuantas semanas o años y a menudo requiere servicios de telecomunicaciones o internet.⁶ Los equipos virtuales se emplean para asegurar la participación del mejor personal que esté disponible para resolver problemas organizacionales importantes.

Estas personas pueden estar en diferentes países y trabajar en zonas horarias distintas. En otras palabras, las estructuras organizacionales virtuales permiten que el trabajo pueda distribuirse con base en ubicación y tiempo. Las tareas se pueden hacer en cualquier lugar y a cualquier hora. Es posible que las personas nunca se conozcan entre sí, lo cual explica el uso de la palabra *virtual* y resalta la diferencia respecto de las organizaciones tradicionales que tienen operaciones en más de un lugar, pues una organización virtual está distribuida geográficamente y utiliza las tecnologías de la información para comunicarse y coordinar el trabajo. En algunos casos es temporal, con una duración de algunas semanas o meses. En otros, puede durar años o décadas.

Las estructuras organizacionales virtuales exitosas comparten características clave. Una estrategia consiste en contar con empleados en las instalaciones de la empresa que se enfoquen en el negocio principal de la compañía y utilizar empleados virtuales, grupos u otras empresas para hacer todo lo demás. El uso de los sistemas de información para administrar las actividades de una estructura virtual es un punto esencial, pues a menudo se requiere software especializado para coordinar el trabajo conjunto. Aun con sofisticadas herramientas relacionadas con los sistemas de información, los grupos deben reunirse en persona, especialmente al comienzo de nuevos proyectos. Sin embargo, algunos trabajadores virtuales que viajan por todo el país o por todo el mundo a lugares donde los clientes tienen instalaciones, experimentan una enorme

Estructura organizacional virtual

Estructura que emplea a personas, grupos o unidades de negocios completas en áreas geográficamente dispersas; puede durar unas cuantas semanas o años y a menudo requieren servicios de telecomunicaciones o internet.

Los equipos virtuales permiten que las personas consulten a los expertos sin que importe su ubicación física, lo que es muy útil en la industria del cuidado de la salud.

[Fuente. Cortesía de AP Photo/Paul Sancya.]



tensión y dificultad para mantener el control de sus obligaciones familiares y laborales.⁷ Este inconveniente puede dar como resultado que busquen puestos diferentes y tradicionales con el fin de reducir el grado de tensión al que están sometidos. Algunos expertos han propuesto lo siguiente para mejorar el rendimiento del personal de los grupos virtuales.⁸

- Cuando sea posible, los miembros de los grupos virtuales deben conocerse entre sí; de no ser así, será necesario utilizar la tecnología que ayude a que lo hagan rápidamente.
- Es conveniente que los integrantes de equipos virtuales mantengan relación con las demás personas y recursos de la empresa.
- Los proyectos virtuales en equipo deben ser lo más independientes posible de los demás proyectos, de tal forma que cualquier retraso o problema que se pudiera suscitar en un equipo no afecte el avance y éxito de otros equipos virtuales.
- Es necesario desarrollar recursos en internet que permitan que los equipos virtuales puedan comunicarse entre sí, y de esta forma colaborar en proyectos importantes.
- Los proyectos donde estén involucrados los equipos virtuales deben ser interesantes, representar un reto para ellos y tener un significado profundo.

Una estructura organizacional virtual hace posible el trabajo *colaborativo*, en el que los gerentes y empleados pueden trabajar en grupo de manera eficiente, aun cuando sus integrantes procedan de todas partes del mundo. Por ejemplo, un equipo directivo puede estar formado por ejecutivos de Australia e Inglaterra,

un equipo de programadores, por personas de Estados Unidos y de India. El trabajo colaborativo puede también incluir todos los aspectos de la cadena de suministro y la administración de las relaciones con el cliente. Por ejemplo, un equipo encargado del diseño de automóviles se forma por los proveedores que suministran las partes críticas, ingenieros de la compañía y algunos clientes importantes.



Un estructura organizacional virtual permite el trabajo colaborativo, en el que los administradores y empleados pueden trabajar en grupos de manera eficiente, aun cuando sus integrantes procedan de todas partes del mundo.

[Fuente. © Jon Feingersh/Getty Images.]

Cultura y cambio organizacionales

Cultura es un conjunto de formas de pensar y creencias que comparte un grupo, tal como un grupo étnico o un país. La **cultura organizacional** consiste en las prácticas y convicciones de una empresa, corporación u otro tipo de organización. Las formas de pensar, que incluyen creencias, maneras de tomar decisiones y valores comunes, por lo general no están contempladas o documentadas como objetivos o políticas formales. Por ejemplo, Procter & Gamble tiene una cultura organizacional que considera que la comprensión de sus clientes y de sus necesidades tiene un valor extremadamente elevado. Para que las recomendaciones de marketing sean aceptadas, deben estar basadas en hechos fehacientes acerca de sus clientes. Otro ejemplo podría consistir en que la presentación de los empleados sea impecable, que vistan atuendos conservadores y que sean corteses en el trato con todos sus clientes. A veces, la cultura organizacional se forma a través de los años. En otros casos, los administradores de alto nivel la implantan en forma rápida instituyendo ciertas políticas, por ejemplo, que los empleados puedan vestir en forma “casual” los viernes. La cultura organizacional también puede tener un efecto positivo en el desarrollo exitoso de modernos sistemas de información que la soporten.⁹

El **cambio organizacional** se relaciona con la forma en que las organizaciones con o sin objetivos de lucro planean, implantan y manejan el cambio. Éste puede ser generado por factores internos, como el que es promovido por los empleados en todos los niveles, o por factores externos, como las actividades que llevan a cabo la competencia, los accionistas, el efecto de las leyes federales y estatales o de la sociedad, desastres naturales (por ejemplo, un huracán) y condiciones económicas generales. Por ejemplo, un gran número de países europeos adoptó el euro como única divisa de Europa, que cambió la forma en que las corporaciones financieras hacen negocios y usan sus sistemas de información. El cambio organizacional también se presenta cuando dos o más organizaciones se fusionan. Sin embargo, cuando esto sucede, la integración de sus sistemas de información representa un aspecto crítico para su éxito futuro.¹⁰ Desafortunadamente, un gran número de empresas considera sólo al final de su proceso de fusión la integración de sus sistemas de información.

El cambio puede ser *sostenido* o *disruptivo*.¹¹ En el primer caso ayuda a una organización a mejorar el suministro de materias primas, el proceso de producción y los bienes y servicios que produce. El desarrollo de nuevo equipo para fabricar unidades de disco representa un ejemplo de un cambio sostenido en la manufactura de una computadora. El equipo nuevo reduce los costos de fabricación de las unidades de disco, a la vez que mejora el desempeño general de fabricación. Por el contrario, con frecuencia el *cambio disruptivo* deteriora el desempeño de las organizaciones e, inclusive, puede ocasionar su salida del mercado. En general, las tecnologías disruptivas no tienen un buen desempeño, un costo reducido o inclusive una

Cultura

Conjunto de formas de pensar y creencias que comparte un grupo.

Cultura organizacional

Prácticas y convicciones de una empresa, corporación u otro tipo de organización.

Cambio organizacional

Forma en que las organizaciones con y sin fines de lucro planean, implantan y manejan el cambio.

Si se aprueba, la fusión de Sirius Satellite Radio y XM Satellite Radio podría incrementar de manera significativa el número de suscriptores de ambas compañías.

[Fuente. © Dennis Van Tine/Landov.]

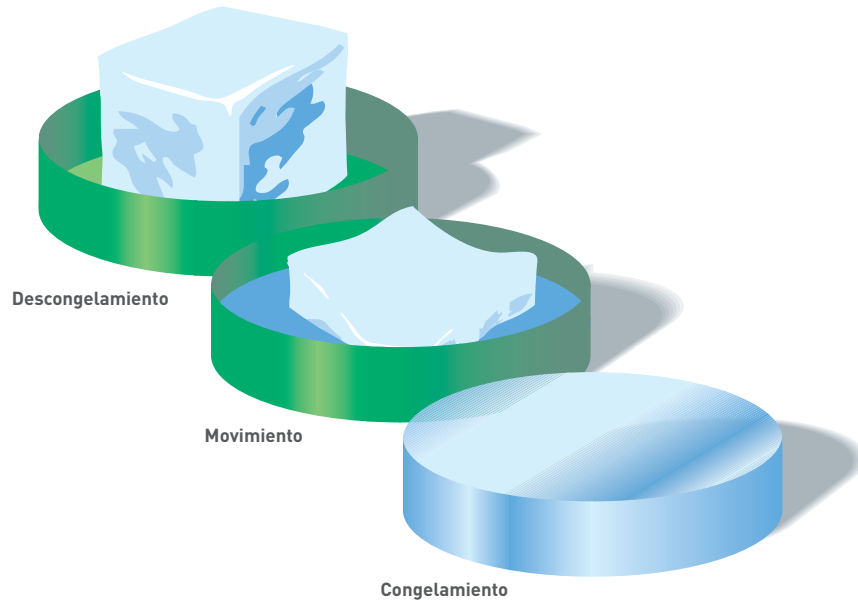


fuerte demanda. Sin embargo, con el tiempo reemplazan a las tecnologías existentes. Pueden llevar a que compañías estables y rentables fracasen cuando no se renuevan o adoptan nuevas tecnologías.

La dinámica del cambio puede verse en términos de un **modelo del cambio**, paradigma que representa las teorías del cambio mediante la identificación de sus fases y la mejor forma de implementarlas. Kurt Lewin y Edgar Schein proponen un método de tres etapas (vea la figura 2.7). La etapa de *descongelamiento*, que consiste en dejar los viejos hábitos y generar un clima receptivo al cambio. La etapa de *movimiento*, que implica aprender los nuevos métodos, comportamientos y sistemas de trabajo. Y la etapa de *congelamiento*, que consiste en el reforzamiento de los cambios para hacer del nuevo proceso una segunda naturaleza, que sea aceptada y forme parte del trabajo.¹² Cuando la compañía implanta un nuevo sistema de información, algunos de sus miembros deberán convertirse en agentes de cambio con el fin de poder confrontar y superar la probable resistencia de los demás a las nuevas prácticas. Estas personas deben estar convencidas de las ventajas del nuevo sistema y de los beneficios que aporta a la organización. La comprensión de la dinámica del cambio les puede ayudar a enfrentar y superar la resistencia de los empleados y de otras personas, de tal manera que el nuevo sistema pueda utilizarse con máxima eficiencia y eficacia.

Figura 2.7

Modelo del cambio



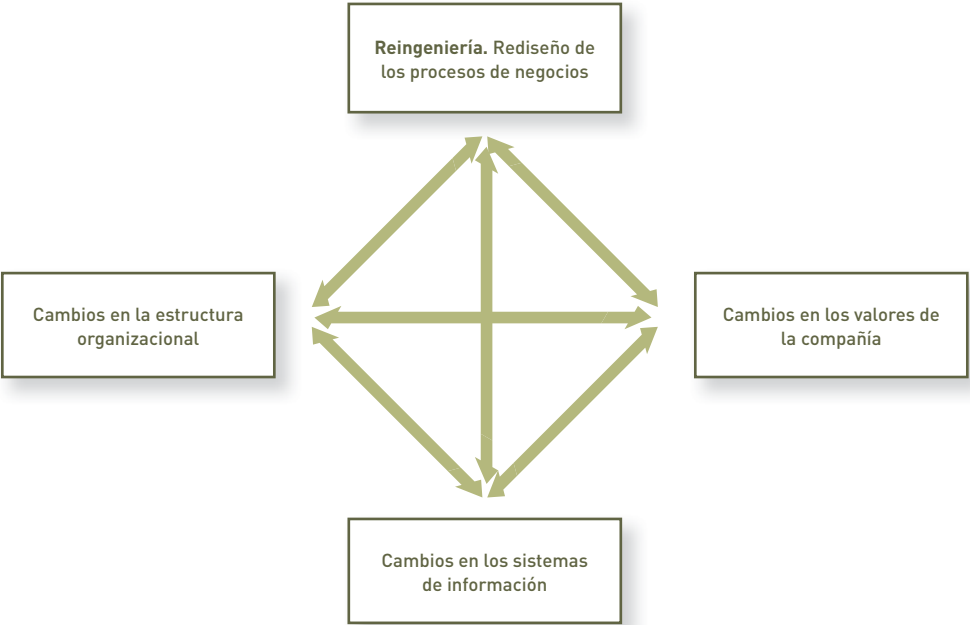
Aprendizaje organizacional

Adaptación, a través del tiempo, a las nuevas condiciones y a los cambios en las prácticas organizacionales.

El aprendizaje organizacional está íntimamente ligado con el cambio organizacional. De acuerdo con el concepto de **aprendizaje organizacional**, las empresas se adaptan a las nuevas condiciones o modifican sus prácticas a través del tiempo. Los trabajadores de una línea de ensamblado, las secretarías, los empleados, los administradores, los gerentes y los ejecutivos aprenden mejores formas de hacer negocios y las incorporan a sus actividades diarias. De manera conjunta, a estos ajustes basados en la experiencia e ideas se les conoce con ese nombre. En algunos casos, los ajustes pueden consistir en el rediseño total de los procesos de negocios, lo cual con frecuencia se llama *reingeniería*. En otros casos, dichos ajustes se pueden llevar a cabo de manera paulatina, un concepto al que se le denomina *mejora continua*. Ambos ajustes reflejan la *estrategia* de una organización, el plan de acción a largo plazo para alcanzar sus metas.

Reingeniería y mejora continua

Para ser competitivas, de vez en cuando las organizaciones deben realizar cambios fundamentales en su forma de hacer negocios. En otras palabras, deben cambiar las actividades, tareas y procesos que utilizan para lograr sus metas. La **reingeniería**, también conocida con el nombre de **rediseño de procesos**, y la *reingeniería de procesos de negocios* (RPN) involucran el rediseño radical de los sistemas de información, procesos de negocios, estructuras organizacionales y valores institucionales con el fin de lograr una novedosa innovación en los resultados de la empresa. Por ejemplo, el Union Bank of California decidió aplicar la reingeniería a muchos de sus procedimientos y funciones.¹³ De acuerdo con su presidente de informática, Jim Yee: “Que el banco me haya asignado la tarea de encabezar el proceso de reingeniería y haya decidido fusionar el área de operaciones con la de informática, representa un argumento claro acerca de la visión de la institución con respecto a la forma en que las tecnologías de la información pueden ser un medio y representan una función crítica para que el banco continúe su exitosa y competitiva presencia en el mercado.” La reingeniería genera cambios en los valores y en los sistemas de información de una organización (vea la figura 2.8). Puede reducir los tiempos de entrega, incrementar la calidad de los productos y servicios, mejorar la satisfacción del cliente e incrementar las ganancias y rentabilidad de la empresa.



En contraste con la simple automatización de los procesos de trabajo existentes, la reingeniería representa un reto para los supuestos fundamentales que gobiernan el diseño de una organización. Requiere encontrar y desafiar de manera constante las viejas prácticas que se oponen a los cambios significativos en los procesos de negocios. Dichas pautas son como anclas que sujetan a una compañía y le impiden competir con eficiencia. La tabla 2.1 muestra algunos ejemplos de estas prácticas.

Reingeniería (rediseño de procesos)

Rediseño radical de los procesos de negocios, de las estructuras organizacionales, de los sistemas de información y de los valores institucionales con el fin de mejorar los resultados de la empresa.

Figura 2.8

Reingeniería

La reingeniería implica el rediseño radical de los procesos de negocios, la estructura organizacional, los sistemas de información y los valores de la organización para mejorar los resultados de la empresa.

Tabla 2.1

Algunas prácticas empresariales que afectan los procesos de negocios

Práctica	Razonamiento original	Problema potencial
Detener algunos órdenes de embarque hasta que los camiones se llenen totalmente.	Reducir los costos de entrega	Lenta entrega de productos al cliente: pérdida de ventas.
No aceptar una orden de embarque sino hasta que se apruebe el crédito del cliente.	Reducir el potencial de un mal cliente	Mal servicio al cliente: pérdida de ventas.
Dejar que la casa matriz tome todas las decisiones con respecto a la mercancía.	Reducir el número de productos en el inventario	Los clientes perciben que la compañía cuenta con una limitada variedad de productos: pérdida de ventas.

El Union Bank of California, un banco comercial que ofrece una amplia gama de servicios con casa matriz en San Francisco, decidió en fechas recientes aplicar la reingeniería a muchas de sus tareas y funciones relativas a los sistemas de información.

(Fuente. Cortesía de AP Photo/Anjum Naveed.)



Mejora continua
Búsqueda constante de formas para mejorar los procesos de negocio con el fin de agregar valor a los productos y servicios.

Tabla 2.2
Tabla comparativa entre la reingeniería de procesos de negocios y la mejora continua

En contraste con la reingeniería, la idea de la **mejora continua** consiste en buscar constantemente formas de mejorar los procesos de negocios y agregar valor a los productos y servicios. El cambio continuo aumenta la satisfacción y lealtad del cliente, a la vez que garantiza la rentabilidad a largo plazo de la empresa. Las compañías de manufactura siempre introducen cambios y mejoras a sus productos y, por lo general, las de servicios tratan de idear formas de ofrecer ayuda más rápida y eficiente a sus clientes. Cuando lo logran, hacen que aumente la lealtad del consumidor, que se reduzca la probabilidad de que éste quede insatisfecho por el servicio y que disminuya la posibilidad de que la competencia penetre en el mercado. De acuerdo con algunos expertos,¹⁴ se espera que el mercado anual de 200 millones de dólares de venta de sistemas y software para la mejora continua crezca casi 13% anual en 2010. La tabla 2.2 muestra una comparación entre estas dos estrategias.

Reingeniería de procesos de negocios	Mejora continua
Toma de acciones agresivas con el fin de resolver problemas serios	Toma de acciones rutinarias para realizar mejoras menores
Cambio de arriba hacia abajo realizado por los ejecutivos de alto nivel	Los trabajadores dirigen el cambio de abajo hacia arriba
De enorme alcance; se implementa en todos los departamentos	De alcance limitado; se enfoca en tareas que se realizan en un área determinada
El objetivo es lograr una innovación importante	El objetivo es lograr mejoras graduales y continuas
A menudo es dirigida por personas externas a la compañía	Por lo general, es dirigida por empleados que pertenecen a la compañía
Los sistemas de información constituyen una parte integral de la solución	Los sistemas de información proporcionan los datos que sirven como lineamientos para el equipo de mejora

Satisfacción del usuario y aceptación de la tecnología

Para que sean efectivos, los esfuerzos concentrados en aplicar la reingeniería y la mejora continua deben dar como resultado la satisfacción de los usuarios y ser aceptados y utilizados en toda la organización. A través de los años, los investigadores en sistemas de información han estudiado la satisfacción del usuario y la aceptación de la tecnología en relación con las actitudes y uso de los sistemas de información. A pesar de que, en sus orígenes, estos dos aspectos conformaban dos teorías completamente diferentes, algunos expertos piensan que pueden integrarse en una sola.¹⁵

El nivel de *satisfacción del usuario* con un sistema de cómputo y la información que éste genera, a menudo dependen de la calidad del sistema y de la información.¹⁶ En general, un sistema de información de calidad es flexible, eficiente, accesible y oportuno. Recuerde que la información con calidad es precisa, confiable, actual, completa y entregada en el formato correcto.¹⁷

El **modelo de aceptación de la tecnología** (TAM, por sus siglas en inglés: *technology acceptance model*) especifica los factores que pueden llevar a tomar mejores actitudes en relación con los sistemas de información, junto con una mayor aceptación y uso de dichos sistemas en la empresa.¹⁸ Entre estos factores se incluyen la utilidad percibida de la tecnología, la facilidad de su uso, la calidad del sistema de información y el grado en que la organización apoya su empleo.¹⁹

Usted puede determinar el uso real de un sistema de información por la cantidad de difusión e infiltración de la tecnología.²⁰ La **difusión de la tecnología** es una medida de hasta qué grado ésta se encuentra diseminada en la empresa. Una organización en la que la mayoría de los departamentos y áreas cuenta con numerosas computadoras y eficientes sistemas de información tiene un alto nivel de difusión de tecnología.²¹ Algunas compañías en línea, como Amazon.com, tienen un alto nivel de difusión y utilizan los sistemas de cómputo para llevar a cabo la mayoría de sus funciones de negocio, entre las que se incluyen marketing, compras y cobranza. La **infiltración de la tecnología**, por otro lado, es el grado hasta el cual ésta penetra en un área o departamento. En otras palabras, representa en qué medida la tecnología forma parte de una determinada área de la organización. Por ejemplo, algunas firmas de arquitectura utilizan las computadoras en todos los aspectos del diseño de un edificio, desde los planos en borrador hasta los planos finales. Por lo tanto, el área de diseño tiene un alto grado de infiltración. Desde luego que una empresa puede tener un alto grado de infiltración en una parte de sus operaciones, mientras que a nivel general registra un bajo grado. La firma de arquitectura puede utilizar las computadoras en todos los aspectos del diseño (alta infiltración en esta área), pero no emplearlas en otras funciones de negocio, por ejemplo cobranza, compras y marketing (baja difusión). La infiltración y la difusión a menudo dependen de la tecnología disponible en la actualidad y en el futuro, del tamaño y tipo de organización y de factores ambientales, entre ellos la competencia, las regulaciones gubernamentales, los proveedores, etc. Con frecuencia, a esta situación se le conoce como *estructura tecnológica, organizacional y ambiental* (TOE, por sus siglas en inglés: *technology, organization and environment*).²²

A pesar de que una tecnología pueda tener un alto grado de difusión e infiltración con computadoras en toda la organización, esto no significa necesariamente que los sistemas de información sean utilizados a toda su capacidad. En realidad, el grado de asimilación y el uso de costosa tecnología de cómputo en las compañías es muy variable.²³ Éstas esperan que un alto grado de difusión, infiltración, satisfacción y aceptación genere un desempeño y una rentabilidad mayores.²⁴

Calidad

La definición del término *calidad* ha evolucionado a través de los años. En los viejos tiempos del control de calidad, las firmas se concentraban en el cumplimiento de especificaciones de diseño, esto es, en el apego a los estándares. Si un producto funcionaba de acuerdo con su diseño, era considerado de buena calidad. Sin embargo, un producto puede desempeñar su función y, a la vez, no satisfacer las necesidades del cliente. En la actualidad, la palabra **calidad** significa la capacidad de un producto (lo cual incluye los servicios) para satisfacer o exceder las expectativas del cliente. Por ejemplo, una computadora que no sólo funcione muy bien, sino que también sea fácil de mantener y reparar se considera un producto de alta calidad. Cada vez más los consumidores esperan un mayor soporte posventa. Esta visión de la calidad está completamente orientada al cliente. Un producto de alta calidad satisface a éste si funciona de manera correcta y es confiable, cumple sus necesidades y expectativas, y se le entrega a tiempo y con cortesía y respeto.

Con frecuencia, la calidad constituye un aspecto crítico para proveedores y fabricantes extranjeros.²⁵ En 2007, una de las principales empresas de juguetes de Estados Unidos tuvo que retirar del mercado alrededor de 1.5 millones de artículos debido a que se encontró plomo en la pintura de los que probablemente se fabricaban en China. De acuerdo con un representante del Consejo de Juguetes de Hong Kong, “todos estamos tratando de encontrar qué proveedor de pintura generó el problema, ya que una vez que la empresa lo sepa, le dejará de comprar”. En otro caso, una revista de automóviles rusa pidió que se retirara del mercado nacional un automóvil chino con un valor de 9 000 dólares debido a su pobre desempeño en

Modelo de aceptación de la tecnología (TAM)

Describe los factores que llevan a niveles más elevados de aceptación y uso de la tecnología.

Difusión de la tecnología

Medida del nivel de diseminación de la tecnología en una organización.

Infiltración de la tecnología

Hasta qué grado la tecnología ha penetrado en un área o departamento.

Calidad

Capacidad de un producto (o servicio) para satisfacer o exceder las expectativas del cliente.

Tabla 2.3

Administración de la calidad total y Six Sigma

Técnica	Descripción	Ejemplos
Administración de la calidad total (ACT; TQM, por sus siglas en inglés: <i>total quality management</i>)	Involucra el desarrollo de una conciencia profunda de las necesidades del cliente, la adopción de una visión estratégica de la calidad, el empoderamiento de los empleados y la recompensa a éstos y a los gerentes por fabricar productos de la más alta calidad. ²⁸	El servicio postal de Estados Unidos utiliza el programa de administración de la calidad total en la preparación del correo con el fin de certificar a las compañías líderes en clasificación del correo y servicios. MAA Bozell, una compañía de comunicaciones de India, utilizó ACT para mejorar la calidad de todos sus procesos de negocios.
Six Sigma	Término estadístico que significa que 99.9997% de los productos y servicios cumple con los estándares de calidad. En la gráfica de distribución normal que se utiliza en estadística, seis desviaciones estándar (Six Sigma) representan 99.9997% del área bajo la curva. Six Sigma fue desarrollado por Motorola Inc. a mediados de la década de 1980. ²⁹	Transplace, una compañía de transporte y logística con un valor de 57 millones de dólares, utiliza Six Sigma para mejorar la calidad mediante la eliminación de desperdicio y la supresión de etapas innecesarias. Existe un gran número de programas de entrenamiento y certificaciones de Six Sigma. ³⁰ A pesar de ello, este método ha sido criticado por algunos expertos. ³¹

Subcontratación (outsourcing)

Contratación de servicios profesionales externos para satisfacer las necesidades específicas de la empresa.

Allergan, un fabricante de aparatos médicos y farmacéuticos, subcontrata sus servicios de sistemas de información, entre ellos las operaciones de su centro de datos y la administración y supervisión de su red.

(Fuente. Cortesía de AP Photo/Chris Carlson.)

Computación sobre demanda

Contratación de recursos computacionales con el fin de responder de manera expedita a las diferentes demandas de trabajo de una organización. También se le llama *negocio sobre demanda* y *cómputo utilitario*.

una prueba contra impactos.²⁶ En la actualidad, las organizaciones utilizan diversas técnicas para asegurar la calidad, entre otras, la administración de la calidad total y la Six Sigma (una metodología de mejora de procesos). Esta última, por ejemplo, fue utilizada por Ford-Otosan, una compañía que fabrica vehículos comerciales, con el fin de ahorrarse millones de dólares²⁷ (vea la tabla 2.3).

Subcontratación, cómputo sobre demanda y recorte de personal

Un segmento importante del presupuesto de las organizaciones se invierte en la contratación, entrenamiento y compensaciones al personal con talento. Por esta razón, tratan de controlar los costos mediante la determinación del número de empleados que necesitan para mantener una alta calidad en los bienes y servicios. Las estrategias que se utilizan para mantener los costos son la subcontratación, el cómputo sobre demanda y el recorte de personal.

La **subcontratación (outsourcing)** involucra la contratación de servicios profesionales a otra compañía con el fin de satisfacer las necesidades específicas de la empresa. A menudo se subcontrata externamente un proceso de negocios específico, como el reclutamiento y contratación de personal, el desarrollo de información publicitaria, la promoción de la venta de productos o la instalación de una red global de telecomunicaciones. Con frecuencia, las empresas subcontratan un proceso con el fin de enfocarse más en su negocio principal y



destinar recursos limitados para cumplir sus objetivos estratégicos. Una encuesta de KPMG acerca de la contratación externa global reveló que más de 40% de los encuestados piensa que la subcontratación mejora su desempeño financiero, y casi 50% reportó que aporta una experiencia de negocios a sus compañías que nunca antes habían tenido.³²

Sin embargo, las compañías que consideran la opción de subcontratar servicios del departamento de sistemas de información con el fin de reducir el costo de sus operaciones, deben revisar esta decisión con mucho cuidado. Un gran número de firmas ha descubierto que este enfoque no necesariamente lleva a la reducción de costos. Una de las razones principales de los incrementos de costos son los contratos mal redactados que *a posteriori* añaden cargos por parte de la compañía contratada por cada tarea adicional no especificada en el convenio. Otras desventajas potenciales son la pérdida de control y flexibilidad, la reducción de oportunidades para fortalecer la competencia en el área principal de la empresa y la caída de la moral de los empleados.

La computación sobre demanda es una extensión del método de subcontratación y muchas compañías la ofrecen a sus clientes de negocios y clientes en general. La **computación sobre demanda** o **a pedido**, también conocida con el nombre de *negocio sobre demanda* y *cómputo utilitario*, involucra la respuesta expedita a los flujos de trabajo de la organización a medida que varía la necesidad de los recursos de cómputo. Con frecuencia se le llama *cómputo utilitario* debido a que la organización paga por los recursos de cómputo a una compañía de ordenadores o de consultoría de la misma manera que paga la electricidad a una termoeléctrica. Este método maneja el sistema de información —esto es, hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y otros componentes— como

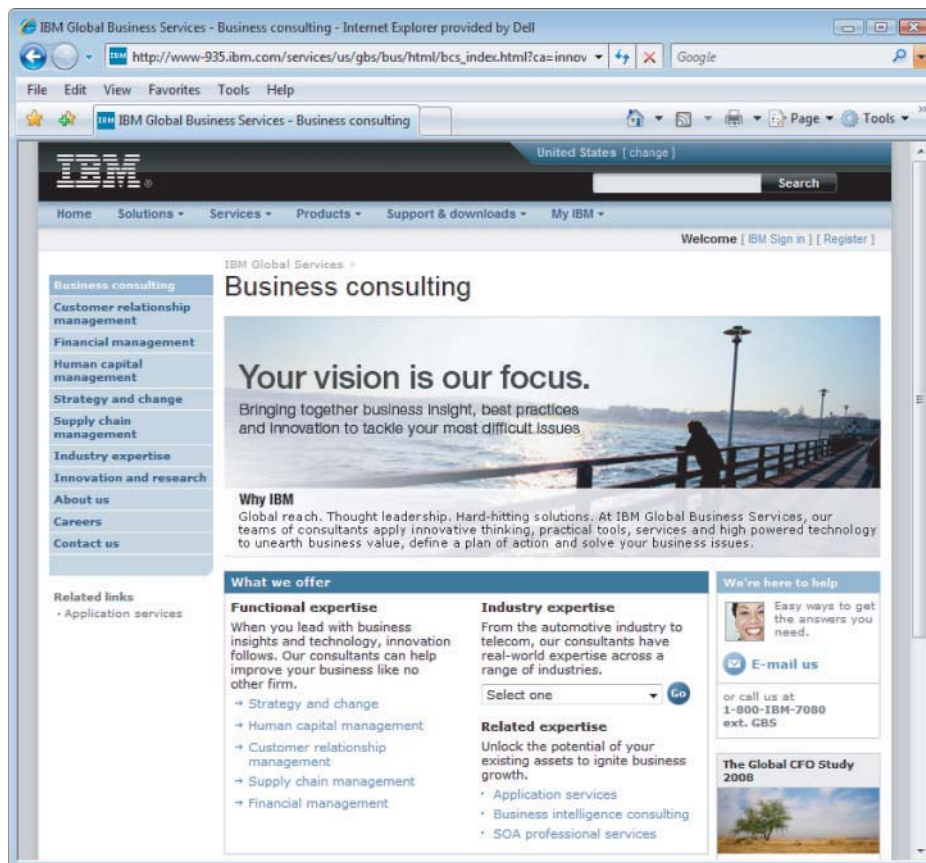
un servicio, más que como varios productos independientes. En otras palabras, en lugar de comprar hardware, software y sistemas de bases de datos, la organización sólo paga una cuota por el sistema que necesita en momentos críticos. Este método puede representar un ahorro de dinero debido a que la organización no paga por los sistemas que no utiliza en forma rutinaria. También permite que el personal a cargo de los sistemas de información de la compañía se pueda concentrar en cuestiones más estratégicas.

El **recorte de personal** consiste en la reducción del número de empleados con el fin de acotar los gastos. A menudo también se utiliza el término *tener el personal adecuado*. En lugar de seleccionar un proceso de negocios específico para eliminarlo, las compañías por lo general tratan de disminuir personal de toda la compañía. El recorte reduce los costos de nómina, a pesar de que se refleja en una baja moral de los empleados.³³

Las empresas siempre están abiertas a estudiar opciones para reducir el número de empleados, pero sólo recurren a este recurso cuando no les queda otro. Es mucho más sencillo alentar a las personas a que dejen su trabajo en forma voluntaria mediante un plan de retiro anticipado u otros incentivos. Los programas de retiro voluntario de personal a menudo incluyen una paquete económico muy atractivo que se le ofrece a cierta clase de empleados (por ejemplo, a los que tengan más de 50 años de edad). Dicho paquete les proporciona ciertos beneficios e incentivos en efectivo si renuncian voluntariamente a la compañía. Otras opciones podrían ser el trabajo de tiempo parcial y la transferencia de los empleados a otras compañías.

Recorte de personal

Reducción del número de empleados con el fin de disminuir costos.



IBM Global Services proporciona servicios de consultoría, tecnología y subcontratación.

(Fuente: www.ibm.com)

VENTAJA COMPETITIVA

Una **ventaja competitiva** es un beneficio muy importante (e idealmente) a largo plazo de una compañía con respecto a su competencia, que puede ser consecuencia de ofrecer productos de mayor calidad, un mejor servicio al cliente o costos más atractivos. Llegar a tener una ventaja competitiva y conservarla puede ser una actividad compleja, pero la sobrevivencia y prosperidad de una compañía dependen del éxito que tenga en lograrlo. A menudo, las organizaciones utilizan sus sistemas de información como herramienta para conseguir una ventaja competitiva. De acuerdo con Meg McCarthy: “En Aetna, la organización de las tecnologías de información es crítica para hacer posible la implementación de nuestra estrategia de nego-

Ventaja competitiva

Beneficio muy importante (e idealmente) a largo plazo de una compañía con respecto a su competencia.

cios. Yo le reporto al presidente de nuestra compañía y soy miembro del comité ejecutivo. En esta posición, participo en todas las pláticas/decisiones clave que afectan la estrategia de la empresa y de la tecnología.”³⁴ En su libro *Good to great (Empresas que sobresalen)*, Jim Collins describe la forma en que puede usarse la tecnología para acelerar a las compañías en su camino hacia la grandeza.³⁵ La tabla 2.4 muestra la forma en que algunas corporaciones han alcanzado esta meta. Al final de cuentas, no se trata de la cantidad de dinero que inviertan en sus sistemas de información, sino de la forma en que determinan y administran sus inversiones en tecnología. Las compañías pueden invertir menos dinero y, a la vez, obtener un mayor valor.

Tabla 2.4

Cómo algunas compañías utilizan la tecnología para convertirse de buenas a mejores

(Fuente. Datos de Jim Collins, *Good to great*, Harper Collins Books, 2001, p. 300.)

Compañía	Empresa	Uso competitivo de los sistemas de información
Circuit City	Electrónica de consumo	Desarrollo de complejos sistemas de ventas y de control de inventarios con el fin de ofrecer a los clientes una experiencia consistente.
Gillette	Productos de afeitar	Desarrollo de avanzados sistemas de manufactura computarizados con el fin de fabricar productos de alta calidad a bajo costo.
Walgreens	Farmacias y tiendas de conveniencia	Desarrollo de sistemas de comunicaciones satelitales para enlazar tiendas con sistemas centralizados de cómputo.
Wells Fargo	Servicios financieros	Desarrollo de servicios bancarios las 24 horas, cajeros automáticos, inversiones e incremento de los servicios al cliente mediante el uso de los sistemas de información.

Factores que impulsan a las empresas a tratar de obtener una ventaja competitiva

Una gran variedad de factores puede llevar a obtener una ventaja competitiva. Michael Porter, el muy famoso teórico en administración, sugirió un modelo actualmente muy aceptado de fuerzas competitivas, también conocido con el nombre de **modelo de las cinco fuerzas**. Estas fuerzas son: 1) la rivalidad entre los competidores existentes; 2) la amenaza de nuevos competidores; 3) la amenaza de sustituir productos y servicios; 4) el poder de negociación de los compradores, y 5) la capacidad de negociación de los proveedores. A medida que estas fuerzas se combinen en cualquier forma, será más probable que las compañías traten de obtener una ventaja competitiva, y más espectaculares serán los resultados que logren a partir de dicha ventaja.

Rivalidad entre los competidores existentes

Por lo general, las industrias muy competitivas están caracterizadas por los elevados costos fijos que implican el entrar y salir de la industria, el bajo grado de diferenciación de los productos y la gran cantidad de competidores. A pesar de que todas las firmas son rivales de sus competidores, las industrias con mayor competencia tienden a estar integradas por compañías que tratan de obtener una ventaja competitiva. Para lograrla, analizan constantemente la forma en que utilizan sus recursos y activos. Esta *visión basada en recursos* constituye una forma de conseguir y controlar activos o recursos que puedan ayudar a la organización a obtener una ventaja competitiva. Por ejemplo, una empresa de transporte puede tomar la decisión de invertir en tecnología de radiofrecuencia con el fin de etiquetar sus productos y, de esta forma, rastrearlos a medida que éstos se desplacen de un lugar a otro.

Amenaza de nuevos competidores

Una amenaza surge cuando los costos de ingreso y egreso de una industria son bajos y se encuentra disponible en el mercado la tecnología necesaria para fundar y conservar una empresa. Por ejemplo, un pequeño restaurante es amenazado por sus nuevos competidores. Los propietarios de pequeños restaurantes no

necesitan millones de dólares para iniciar el negocio, pues los costos de la comida no se reducen de manera significativa en volúmenes grandes y el equipo para el procesamiento y preparación de los alimentos se consigue con facilidad en el mercado. Cuando la amenaza que representa la entrada al mercado de nuevos rivales es alta, el deseo de obtener y conservar una ventaja competitiva para disuadir a los nuevos competidores también es elevado.

En la industria restaurantera, la competencia es muy fuerte debido a que los costos de entrada son muy bajos. Por lo tanto, un pequeño restaurante que entra al mercado puede representar una verdadera amenaza para los negocios de comida existentes.

(Fuente. © Sergio Pitamitz/Getty Images.)



Amenaza de sustituir productos y servicios

Las compañías que comercializan un determinado tipo de bienes o servicios experimentan la amenaza de otras que ofrecen productos similares. A medida que más consumidores puedan conseguir productos y servicios similares que satisfagan sus necesidades, será más probable que las firmas traten de imponer una ventaja competitiva. Por ejemplo, considere el caso de la industria fotográfica. Cuando las cámaras digitales se convirtieron en un producto muy popular, las compañías fotográficas tradicionales como Kodak y otras comenzaron a ofrecer artículos adicionales, como cámaras digitales, y a mejorar sus servicios mediante la generación de imágenes digitales a partir de cámaras de película convencionales y sitios en internet con el fin de almacenar y ver fotografías.

Poder de negociación de los clientes y proveedores

Los clientes grandes tienden a ejercer cierta influencia sobre la firma, influencia que puede incrementarse de manera significativa si amenazan con cambiar de proveedor si no les satisface el servicio que reciben. Cuando los clientes tienen un gran poder de negociación, las compañías tratan de incrementar su ventaja competitiva a fin de conservarlos. De manera similar, cuando el poder de negociación de los proveedores es muy fuerte, se hace necesario que las compañías mejoren su ventaja competitiva para mantener su posición negociadora. Los proveedores también pueden ayudar a una organización a obtener una ventaja competitiva. Algunos pueden tomar la decisión de formar alianzas estratégicas con otras firmas y, con el tiempo, se convierten en parte de la compañía. Los proveedores y las empresas pueden hacer uso de las telecomunicaciones para enlazar sus computadoras y personal con el fin de reaccionar de forma expedita y suministrar las partes y refacciones a medida que sea necesario para satisfacer a sus clientes. Las dependencias gubernamentales también recurren a las alianzas estratégicas. Las unidades de investigación del Servicio de Aduanas, Inmigración y Naturalización de Estados Unidos crearon una alianza estratégica a fin de acelerar sus investigaciones.

Planeación estratégica para obtener una ventaja competitiva

Con el fin de ser competitiva, una empresa debe ser rápida, ágil, flexible, innovadora, productiva, económica y orientada al cliente. Asimismo, debe alinear su estrategia de sistemas de información con las estrategias y objetivos generales del negocio.³⁶ Dadas las cinco fuerzas del mercado antes mencionadas, Porter y otros investigadores han propuesto un gran número de estrategias a fin de obtener una ventaja competitiva, entre las que destacan el liderazgo en costos, la diferenciación, el uso de la estrategia aplicada a un nicho del mercado, la modificación de la estructura de la industria, la creación de nuevos productos y servicios, y la mejora de las líneas de productos y servicios existentes.³⁷ En algunos casos, una de estas estrategias domina a las demás. Por ejemplo, en el caso del liderazgo en costos, el costo puede ser una consideración clave en demérito de otros factores, si fuese necesario.

- **Liderazgo en costos.** Venta de productos y prestación de servicios al menor costo posible. Wal-Mart y otras tiendas detallistas que ofrecen descuentos han utilizado esta estrategia por años. Con frecuencia el liderazgo en costos se logra reduciendo el costo de la materia prima a través de negociaciones agresivas con los proveedores, mediante la mejora de la eficiencia de los procesos de producción y manufactura, y la reducción de los costos de almacenamiento y embarque. Algunas compañías utilizan la subcontratación con el fin de reducir los costos de la fabricación de productos y prestación de servicios.



Wal-Mart y otras tiendas de descuento al menudeo utilizan una estrategia de liderazgo en costos con el fin de ofrecer sus productos y servicios al menor precio posible.

[Fuente. © Jeff Zelevansky/Getty Images.]

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Grand & Toys trata de obtener una ventaja competitiva con la identificación de indicadores clave de desempeño

El panorama del ambiente de negocios global que reina en la actualidad es uno donde dominan las fusiones, adquisiciones y relaciones. Las compañías se fusionan y forman sociedades para compartir beneficios y extender su alcance a nuevas regiones y mercados. OfficeMax, una fuerza global dominante en tiendas al menudeo y de venta de suministros para oficina con cerca de 1 000 superpuntos de comercialización a nivel mundial, ha extendido su cobertura a Canadá con la adquisición de Grand & Toy, la compañía más grande de venta de productos para oficina de ese país. En lugar de rebautizar y reorganizar Grand & Toys (en honor a James Grand y Samuel Toy), OfficeMax permitió que la firma trabajara de forma independiente, una medida inteligente puesto que la nueva adquisición demostró ser una compañía excelente que ha implantado sistemas de información supermodernos para obtener resultados sorprendentes.

En fechas recientes, Grand & Toy ha experimentado con nuevas herramientas para administrar la información y comprender mejor las malas rachas y el flujo de la demanda del mercado y sus debilidades organizacionales. Para ello utiliza dos herramientas de la compañía Clarity Systems: una aplicación de reporte de indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés: *key performance indicator*), que rastrea los datos importantes en el sistema a través del tiempo, y otra llamada *detector de defectos*, que indica el momento en el que un cliente ha reducido la cantidad de sus órdenes de compra. Mediante el uso de estas herramientas, Grand & Toy puede supervisar más de cerca a sus clientes y negocios con el fin de determinar cuándo y dónde tiene éxito, y cuándo y dónde enfrenta problemas.

El nuevo sistema de información de Clarity constituye un ejemplo de una tendencia en la administración de empresas llamada *administración del desempeño corporativo* (CPM, por sus siglas en inglés: *corporate performance management*). La CPM es una extensión de la ERP que permite que una compañía utilice la información que recaba para analizar y mejorar las prácticas y procesos de negocio. Con frecuencia, el análisis de estos procesos depende del análisis de los indicadores clave: información específica dentro del sistema que identifica tendencias globales. Por ejemplo, un gran número de administradores senior se fija en el crecimiento, la rentabilidad, la productividad y la satisfacción como medidas para determinar la salud de una empresa. La información acerca de los indicadores clave puede combinar-

se para obtener evaluaciones de cada una de estas áreas, y su supervisión continua servirá a los administradores y empleados para evaluar el estado de salud de la compañía. Los sistemas de información se utilizan con el fin de analizar los diferentes niveles de dichas áreas.

Mediante el uso de herramientas para la administración del desempeño corporativo, las personas que toman las decisiones en Grand & Toy pueden evaluar el desempeño de todos los niveles de la compañía sin que esto implique mucho esfuerzo. A través del sistema de Clarity, un gerente puede estudiar las ventas en un área geográfica específica en un día determinado, y de toda la corporación en años pasados. Rastrear estos indicadores clave y ajustar el desempeño corporativo en función de ellos representa un ejemplo de la forma en que las empresas trabajan con el fin de obtener una ventaja competitiva.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué tipo de datos se deben utilizar para evaluar el crecimiento, rentabilidad, productividad y grado de satisfacción de una compañía como Grand & Toy?
2. ¿De qué forma puede Grand & Toy conservar una ventaja competitiva con respecto a otras compañías que comercializan artículos para oficina y utilizan el mismo sistema de información de Clarity?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿En qué indicadores clave pondría usted atención si fuera el gerente de una compañía de venta de artículos para oficina? ¿Cuáles son internos y cuáles externos?
2. Trescientos empleados de Grand & Toy utilizan el sistema Clarity todos los días. ¿Por qué es importante ofrecer acceso al sistema a tantas personas?

Fuentes. Ruffolo, Rafael, "Grand & Toy gets business performance clarity", en *www.itWorldCanada*, 6 de julio de 2007, www.itworldcanada.com/Pages/Docbase/ViewArticle.aspx?/ID=idgml-36107f64-e342-4b25-8968-5ef53dd8433e&Portal=2e6e7040-2373-432d-b393-91e487ee7d70&ParaStart=0&ParaEnd=10&direction=next&Next=Next. Staff, "Retail case study: Grand & Toy", caso de estudio de Clarity Systems, www.claritysystems.com/Resources/CaseStudies.aspx, consultado el 26 de diciembre de 2007; sitio en internet de Grand & Toy, www.grandandtoy.com, consultado el 26 de diciembre de 2007.

- **Diferenciación.** Comercialización de diferentes productos y servicios. Esta estrategia, que involucra la producción de una gran variedad de mercancías, ofrece a los clientes más opciones o entrega artículos y servicios de más alta calidad. Muchas fábricas de automóviles producen diferentes modelos que usan básicamente las mismas partes y componentes, con lo cual proporcionan más opciones a sus clientes. Otras tratan de incrementar la calidad y seguridad percibidas para diferenciar sus productos y atraer a consumidores que están dispuestos a pagar precios más elevados por dichas características. Las que tratan de diferenciar su oferta a menudo se esfuerzan en dejar al descubierto y sacar del mercado productos falsos fabricados y comercializados por otras empresas.³⁸ Algunos piensan que los artículos falsos le cuestan a las compañías alrededor de 600 mil millones de dólares anuales. Para distinguir sus productos de falsificaciones, se insertan partículas microscópicas u otros marcadores con el fin de permitir que las propias compañías, reguladores gubernamentales y otras dependencias públicas puedan distinguir los bienes genuinos de las falsificaciones.
- **Estrategia de nicho.** Venta sólo a un pequeño mercado. Porsche, por ejemplo, no fabrica camionetas o sedanes de bajo precio, sino autos deportivos de alto desempeño y SUV. Rolex fabrica relojes caros de muy alta calidad. No produce relojes de plástico baratos que pueden comprarse a un precio de 20 dólares o menos.



Porsche constituye un ejemplo de una compañía con una estrategia de nicho, pues sólo fabrica SUV y autos deportivos de alto desempeño, como el modelo Carrera.

(Fuente. © Sajjad Hussain/AFP/Getty Images.)

- **Modificación de la estructura de la industria.** Cambie la industria en la que opera para convertirse en una empresa más conveniente para las otras compañías u organizaciones. La introducción de líneas aéreas de bajo costo como Southwest Airlines cambió para siempre la industria aeronáutica de Estados Unidos, ya que hace muy difícil que las aerolíneas convencionales obtengan elevados márgenes de ganancia. Para combatir dichas empresas pequeñas, líneas aéreas como United comenzaron a aplicar la misma política de precios. Mediante la creación de alianzas estratégicas se puede alterar la estructura de la industria. Una **alianza estratégica**, también llamada **sociedad estratégica**, es un acuerdo entre dos o más compañías que involucra la fabricación y distribución conjunta de bienes y servicios.
- **Creación de nuevos productos y servicios.** Introduzca nuevos productos y servicios de manera periódica o frecuente. Esta estrategia siempre ayuda a que una firma obtenga una ventaja competitiva, en especial en la industria de la computación y en otros sectores de alta tecnología. Si una organización no incorpora novedades cada determinados meses, se estancará con rapidez y perderá su participación de mercado. Las compañías que se mantienen en la cima desarrollan constantemente nuevos productos y servicios. Por ejemplo, una agencia crediticia muy grande de Estados Unidos puede usar su sistema de información con el fin de explorar nuevos productos y servicios en diferentes mercados.
- **Mejora de las líneas de productos y servicios existentes.** Introduzca mejoras reales o perceptibles en las líneas de productos y servicios existentes. Los fabricantes de artículos para el hogar siempre anuncian mejoras, así como nuevos productos. En algunos casos, las mejoras se perciben mejor que los perfeccionamientos; por lo general, sólo se realizan pequeños cambios al producto existente, por ejemplo, reducir la cantidad de azúcar en el cereal para el desayuno. Algunas compañías de venta por correo han mejorado su servicio mediante el uso de etiquetas basadas en la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés: *radio frequency identification*) para detectar y rastrear la ubicación de sus productos a medida que éstos se envían de un lugar a otro. Los clientes y gerentes pueden ubicar los productos casi de manera instantánea cuando éstos se desplazan de un lugar a otro, desde que son enviados por los proveedores a la empresa, luego a los almacenes y, por último, a los consumidores.
- **Otras estrategias.** Algunas compañías tratan de alcanzar un *crecimiento* sustancial de las ventas con la esperanza de que éstas incrementen sus ganancias en el largo plazo debido a su mayor volumen. Ser el *primero en vender* constituye otra estrategia competitiva. Apple Computer fue pionera en ofrecer com-

Alianza estratégica (sociedad estratégica)

Acuerdo entre dos o más compañías que involucra la producción y distribución conjunta de bienes y servicios.

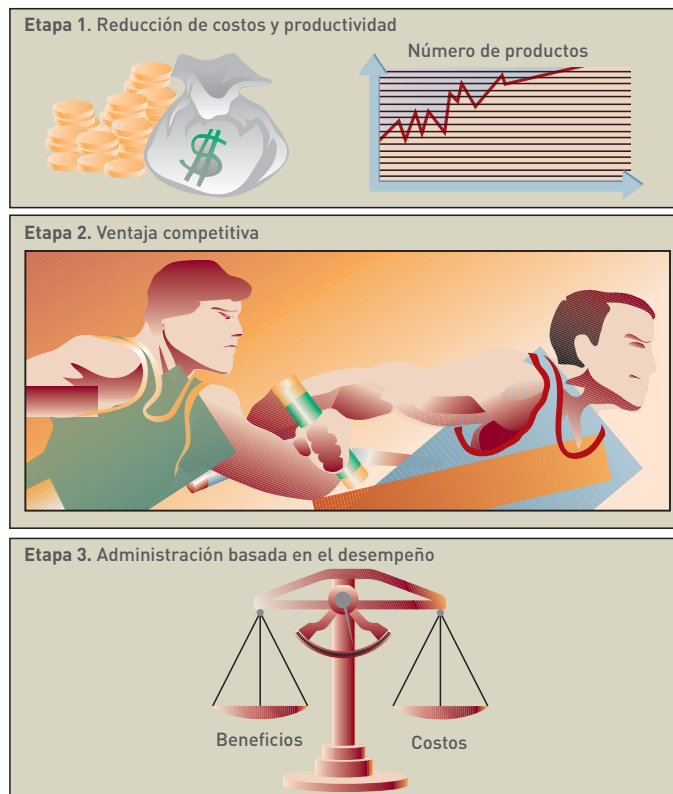
putadoras personales terminadas, listas para ser utilizadas. Algunas firmas ofrecen productos y servicios *fabricados a la medida del cliente* con el fin de lograr una ventaja competitiva. Dell, por ejemplo, produce PC a la medida de sus clientes. *Contratar al mejor personal* constituye otro ejemplo de estrategia competitiva. El supuesto en el cual se basa este enfoque es que los mejores empleados determinarán cuáles son los mejores productos y servicios para comercializar en el mercado, y la mejor forma de hacerlo. Las compañías también pueden combinar una o más estrategias. Además de ofrecer productos a la medida del consumidor, Dell intenta ofrecer computadoras de bajo costo (liderazgo en costos) y un servicio de primera categoría (diferenciación).

SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN EL DESEMPEÑO

Las empresas han experimentado al menos tres etapas principales en el uso de sus sistemas de información. En la primera, se enfocaron en su empleo con el fin de reducir costos y mejorar la productividad. Por ejemplo, la Iniciativa Nacional de Prescripción Segura al Paciente ofrece a los médicos un software muy poderoso que se puede utilizar para reducir los errores y costos en el momento en que se recetan medicinas.³⁹ United Airlines emplea un avanzado software para planear vuelos y calcular las necesidades de combustible con base en la distancia que se debe recorrer y las corrientes de aire.⁴⁰ La compañía estima que este sistema le ha ahorrado alrededor de 1 500 dólares en combustible en muchos vuelos que implican distancias grandes. Por lo general, en esta etapa las compañías ignoran las ganancias potenciales, ya que no buscan oportunidades para usar las tecnologías de la información con el fin de incrementar sus ventas. La segunda etapa, según Porter y otros expertos, está orientada hacia la obtención de una ventaja competitiva. En muchos casos, las empresas invirtieron grandes cantidades de dinero en sistemas de información y le dieron poca importancia a los costos. En la actualidad, están dando un giro de la administración estratégica a la administración basada en el desempeño de sus sistemas de información. En esta tercera etapa, las compañías le prestan especial atención a las ventajas competitivas y a los costos. Se basan en la productividad, el retorno de la inversión (ROI, por sus siglas en inglés: *return on investment*), el valor neto presente y otras mediciones de desempeño para evaluar las contribuciones que los sistemas de información les aportan. La figura 2.9 muestra dichas etapas. Este método equilibrado tiene como objetivo reducir los costos e incrementar las ganancias.

Figura 2.9

Tres etapas en el uso de los sistemas de información por las empresas



Productividad

El desarrollo de sistemas de información que midan y controlen la productividad representa un elemento clave en la mayoría de las organizaciones. La **productividad** es una medida de la producción alcanzada, dividida por la entrada necesaria para obtenerla. Un elevado nivel de producción correspondiente a un determinado nivel de entrada significa una mayor productividad; un nivel más bajo de producción para cierto nivel de entrada significa una productividad menor. Los números que se le asignan a los niveles de productividad no siempre están basados en horas de trabajo, pues ésta puede fundarse en factores tales como la cantidad de materia prima que se utilizó, la calidad del producto o el tiempo que se emplea para fabricar los bienes y prestar los servicios. El valor del número que indica la productividad no es tan importante como la forma en que éste se compara con el de otros periodos, escenarios u organizaciones. Muchos políticos y profesionales dedicados al cuidado de la salud tienen la esperanza de que el almacenamiento electrónico de los registros médicos en bases de datos computarizadas incremente la productividad de los galenos y de los profesionales dedicados al cuidado de la salud, y que también reduzca los costos de la medicina.⁴¹

$$\text{Productividad} = (\text{salida/entrada}) \times 100\%$$

Después de que se ha medido el nivel básico de productividad, el sistema de información lo supervisa y compara durante un periodo para constatar si sube o baja. Como paso siguiente, la compañía puede tomar una acción correctiva si la productividad cae por debajo de ciertos parámetros. Una fábrica de autos, por ejemplo, puede utilizar robots para ensamblar vehículos nuevos con el fin de incrementar su productividad laboral y reducir sus costos. Además de medir la productividad, los sistemas de información se usan como parte de un proceso para incrementarla de forma significativa. Por lo tanto, su mejora da como resultado reducción de costos, una respuesta más expedita y el aumento del grado de satisfacción de los clientes. Por ejemplo, un estudio de los aumentos de productividad en Canadá demostró que más de la mitad de las ganancias en este indicador de dicho país se debió a mejoras de la maquinaria y el equipo.⁴² Las mejoras en las condiciones laborales de los trabajadores representaron sólo 20%.

Retorno de la inversión y el valor de los sistemas de información

Una forma de medir el valor de un sistema de información se basa en el **retorno de la inversión (ROI)**.

Esta medida establece las ganancias o beneficios adicionales generados, y se expresa como un porcentaje de la inversión en tecnología de sistemas de información. Una pequeña empresa que produzca una ganancia adicional de 20 000 dólares al año como resultado de una inversión de 100 000 dólares en la compra de equipo de cómputo y software, tiene un retorno de la inversión de 20% (\$20 000/\$100 000). Debido a la importancia del ROI, un gran número de empresas de cómputo ofrece a sus clientes calculadoras que proporcionan este parámetro. Por lo general, éstas se venden a través de la página de internet de un determinado proveedor y se utilizan para calcular retornos. De acuerdo con Megan Burns, analista de la compañía Forrester Research: "Lo que los modelos ROI le permiten hacer, es simular escenarios del tipo *qué pasa si...*"⁴³



Productividad

Medida de la salida alcanzada dividida entre la entrada necesaria para obtenerla.

La compañía PPR, con casa matriz en París y la tienda detallista de ropa más grande de Francia, recientemente compró la firma Puma AG, segundo fabricante de productos deportivos de Europa. La fusión ayudará a la compañía a crear una marca global que una los deportes con la moda.

[Fuente. Cortesía de AP Photo/Christof Stache].

Retorno de la inversión (ROI)

Medida del valor de un SI que calcula las ganancias y beneficios adicionales que se generan, expresado como un porcentaje de la inversión en tecnología de sistemas de información.

Crecimiento de las ganancias

Otra medida del valor de los sistemas de información está representada por el incremento de la productividad o de las ganancias que ofrecen. Por ejemplo, una compañía que recibe órdenes de compra por correo electrónico puede instalar en sus oficinas un sistema de procesamiento de órdenes de compra que genere 7% de crecimiento de ganancias en comparación con las del año anterior.

Participación de mercado y velocidad de comercialización

La participación de mercado es el porcentaje de ventas que un producto o servicio tiene en relación con el total de las ventas. Si el lanzamiento de un nuevo catálogo en línea incrementa las ventas, éste podría

ayudar a una compañía a aumentar 20% su participación de mercado. Los sistemas de información también ayudan a las organizaciones a llevar a los clientes nuevos productos y servicios en menos tiempo. Con frecuencia, a este desarrollo se le conoce con el nombre de *velocidad de comercialización*. Por ejemplo, un productor de música puede sacar más rápido al mercado una nueva canción o disco colocándolo en un sitio en internet que mediante la grabación de un CD para luego enviarlo a las tiendas de venta al menudeo.

Conciencia y satisfacción del cliente

A pesar de que el grado de satisfacción del cliente es difícil de cuantificar, en la actualidad alrededor de la mitad de las mejores compañías globales mide el desempeño de sus sistemas de información con base en la retroalimentación que proporcionan sus usuarios internos o externos. Algunas compañías y organizaciones sin fines de lucro aplican encuestas y cuestionarios para determinar si su inversión en sistemas de información ha incrementado la conciencia y satisfacción del cliente. Investigadores de la Universidad de Auckland, por ejemplo, diseñaron encuestas y otras mediciones mediante un sistema electrónico para el aprendizaje llamado CECIL, con el fin de determinar la satisfacción y experiencia de los estudiantes que utilizan la forma de aprendizaje electrónico.⁴⁴

Costo total de propiedad

Otra forma de medir el valor de los sistemas de información, desarrollada por el Gartner Group, se conoce con el nombre de **costo total de propiedad** (TCO, por sus siglas en inglés: *total cost of ownership*). El TCO, o la suma total de los costos a lo largo de toda la vida de un sistema de información, incluye el costo de adquirir la tecnología, el soporte técnico, los costos administrativos, las operaciones del usuario final, etc. Con frecuencia, los grupos de investigación de mercados utilizan el TCO para comparar productos y servicios. Por ejemplo, un estudio de empresas globales de gran tamaño evaluó los productos de software de mensajería y colaboración con la ayuda de ese modelo.⁴⁵ TransUnion Interactive, una compañía de crédito, lo emplea para evaluar y seleccionar hardware.⁴⁶ De acuerdo con el director de tecnología de TransUnion, “luego de considerar el costo total de propiedad y el reducido ciclo de implementación, el hardware de la compañía Azul fue la mejor alternativa para nosotros, ya que proporciona un mínimo riesgo de falla”. Muchas otras compañías utilizan el sistema TCO para evaluar y seleccionar hardware, software, bases de datos y otros componentes relacionados con las computadoras.

El retorno de la inversión, el crecimiento de las ganancias, la participación de mercado, la satisfacción del cliente y el TCO son sólo algunas de las medidas que utilizan las compañías para planear y maximizar el valor de sus inversiones en sistemas de información. Sin tomar en cuenta lo difícil que sea, todas deben medir las contribuciones que brindan los sistemas de información en la evaluación de sus avances y planes a futuro. Tanto los SI como el personal son demasiado importantes como para arriesgarlos.

Riesgo

Además de las mediciones del retorno de la inversión del sistema nuevo o modificado que se estudió en el capítulo 1 y en éste, los administradores también deben tomar en cuenta los riesgos asociados con el diseño, desarrollo e implementación de dichos sistemas. Éstos, a veces, pueden provocar costosos fracasos. Así, por ejemplo, algunas compañías han tratado de implantar sistemas ERP y han fallado, lo que les ha costado millones de dólares. En otros casos, las aplicaciones de comercio electrónico han sido implantadas con poco éxito. Los costos asociados con el desarrollo y aplicación de sistemas pueden ser mayores que los retornos que genera el nuevo sistema. Los riesgos asociados con el diseño, desarrollo e implementación de sistemas nuevos o modificados se estudian con más detalle en los capítulos 12 y 13, en los cuales se analiza el desarrollo de sistemas.

Costo total de propiedad (TCO)

Medida del costo total de poseer equipo de cómputo, incluyendo ordenadores de escritorio, redes y computadoras grandes.

DESARROLLO PROFESIONAL EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Aprovechar los beneficios que brinda cualquier sistema de información requiere personal competente y motivado especializado en sistemas de información, al cual muchas compañías ofrecen excelentes oportunidades de trabajo. Como se mencionó en el capítulo 1, los *trabajadores del conocimiento* (TK) son personas que diseñan, utilizan y diseminan conocimiento. Por lo general, son profesionales especializados en ciencias, ingeniería, negocios y otras áreas que se enfocan en los sistemas de información. Un gran número de universidades cuenta con programas en sistemas de información y de información computacionales y administrativos. Dichos programas se ofrecen fundamentalmente en escuelas de informática y de negocios, y en los departamentos de ciencias de la computación. Los estudiantes recién graduados que poseen títulos en esas áreas ganan sueldos muy atractivos al comienzo de su desarrollo profesional. Además, muchos de

ellos estudian carreras relacionadas con negocios de orientación internacional o global. Entre las destrezas que algunos expertos piensan que es importante que los profesionales en sistemas de información posean, se incluyen las siguientes:⁴⁷

1. Aprendizaje por medio de máquinas.
2. Aplicaciones móviles.
3. Interconexión de redes inalámbricas.
4. Interfase hombre-máquina.
5. Administración de proyectos.
6. Destrezas generales en interconexión de redes.
7. Tecnología de convergencia de redes.
8. Programación de código abierto.
9. Sistemas de inteligencia de empresas.
10. Seguridad integrada.
11. Integración de tecnología digital casera.
12. Lenguajes de programación C#, C++ y Java.

El mercado de trabajo en el área de sistemas de información a principios de la década de 2010 mostró un alto grado de rigidez. Se perdieron muchos empleos en compañías estadounidenses a medida que las firmas se fusionaron, contrataron en el extranjero ciertos trabajos o cayeron en bancarrota. En la actualidad, la demanda de personal en sistemas de información está en crecimiento, junto con sus salarios.⁴⁸ El Buró de Estadísticas Laborales del Departamento del Trabajo de Estados Unidos pronosticó que la demanda de empleos relacionados con la tecnología se incrementaría en 2012 o después. En la actualidad, el salario medio del personal que se dedica a los sistemas de información es de casi 80 000 dólares anuales, mientras que un gerente en esta área gana poco más de 100 000 dólares.⁴⁹ La tabla 2.5 muestra un resumen de algunos de los mejores lugares para trabajar como profesional en sistemas de información.⁵⁰

Tabla 2.5

Mejores lugares para trabajar como profesional en sistemas de información.

Fuente. Brandel, Mary, "Best places to work in IT 2007", *Computerworld*, 18 de junio de 2007, p. 34.

Compañía	Descripción
Quick Loans	Compañía de préstamos por internet que ofrece muchas oportunidades de capacitación y cuenta con excelentes prácticas promocionales, beneficios y una alta retención de empleados.
Universidad de Miami	Universidad considerada como una de las que ofrecen mayor diversidad. Además, cuenta con un buen programa de desarrollo de carrera y capacitación.
Sharp Health Care	Empresa que dispone de un presupuesto para capacitación de profesionales en sistemas de información de alrededor de 3 500 dólares anuales por persona. Alrededor de la mitad de sus gerentes son mujeres.
The Capital Groups Companies	Firma de administración de inversiones que muestra una tasa baja de rotación de profesionales en sistemas de información. La compañía es famosa porque los gerentes trabajan en conjunto con los profesionales en sistemas de información.
The Mitre Corporation	Organización sin fines de lucro que arrancó en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Ofrece buenos programas que equilibran la vida laboral con la social, así como horarios flexibles, tiempo parcial y trabajo a distancia.
BAE Systems, Inc.	Esta enorme compañía de la industria bélica brinda muchas oportunidades para que los profesionales en sistemas de información trabajen en las tecnologías y sistemas de cómputo más modernos. Cuenta con un presupuesto destinado a capacitación para profesionales en sí de alrededor de 30 millones de dólares.
General Mills, Inc.	Fabricante de marcas como Green Giant y Betty Crocker, la compañía cuenta con un exitoso programa de "Mujeres en los sistemas de información" que las ayudan a progresar en su desarrollo profesional en el campo de los sistemas de información. También dispone de un foro del gerente en sistemas de información que ayuda a los funcionarios que operan en esta área a resolver problemas globales y administrar proyectos, así como en aspectos de reclutamiento de personal.
Universidad de Pennsylvania	Universidad que ofrece un excelente programa de ayuda a los hijos de sus empleados en sistemas de información, en el cual incluye su seminario Baby Prep 101. También brinda otros programas y seminarios, entre ellos los de planeación del retiro.
Anheuser-Busch Companies	Popular compañía cervecera que pone buenos programas vacacionales a disposición de sus profesionales en sistemas de información. Los empleados tienen derecho a cerveza y bebidas sin alcohol sin costo alguno cada mes.
Fairfax Country Public Schools	Enorme sistema de escuelas públicas que ayuda a los profesionales jóvenes en sistemas de información a avanzar en su desarrollo profesional mediante el Programa asociado de desarrollo de liderazgo en tecnologías de información. También proporciona varios reconocimientos, como el premio <i>Going the extra mile</i> .

Las oportunidades en el área de sistemas de información también están disponibles para personas provenientes de otros países, como Rusia e India. Los programas de visado estadounidenses H-1B y L-1 se diseñaron para permitir que personas calificadas de países extranjeros trabajen en Estados Unidos.⁵¹ Sin embargo, dichos programas tienen un cupo limitado y mucha demanda. El programa de visado L-1 con frecuencia es utilizado para transferencias entre sedes de empresas multinacionales. El H-1B puede utilizarse para el ingreso de nuevos empleados. En los primeros días que estuvieron disponibles las solicitudes para el H-1B en 2007, fueron atendidas más de 130 000, para cubrir 65 000 puestos.⁵² El número de visas H-1B que se ofrecen al año suele ser un asunto político y controvertido.⁵³ Existe el temor de que el programa sea utilizado para reemplazar a trabajadores estadounidenses altamente pagados, por empleados extranjeros que perciban una menor remuneración. Algunos estudiosos piensan que las compañías pretenden seleccionar a trabajadores estadounidenses, mientras que, en realidad, tratan de contratar empleados extranjeros más baratos.⁵⁴ En 2007, dos senadores del Subcomité Judicial Senatorial de Inmigración enviaron cartas a varias firmas hindúes expresando su preocupación de que estuviesen utilizando el programa H-1B para reemplazar personal de sus operaciones en Estados Unidos con empleados de áreas de sistemas de información de otros países.⁵⁵ Un profesional de este campo, preocupado por los abusos del programa H-1B, obtuvo un grado en leyes y, en la actualidad, ha demandado a ciertas compañías que piensa que violan las reglas del programa.⁵⁶ Otros, sin embargo, consideran que dicho programa y algunos similares son de gran valor para la economía y competitividad de Estados Unidos.

Roles, funciones y desarrollo profesional en sistemas de información

Los sistemas de información ofrecen un desarrollo profesional excitante y lleno de recompensas, de acuerdo con lo que reportan el Buró de Estadísticas Laborales y numerosas investigaciones realizadas por varias organizaciones.⁵⁷ Los profesionales con desarrollo en SI pueden trabajar en un departamento de sistemas de información o fuera de él como desarrolladores de internet, programadores u operadores de computadoras, analistas de sistemas, y en muchos otros puestos. Además de las destrezas técnicas, deben poseer habilidades en comunicación verbal y escrita, una amplia comprensión de las organizaciones y la forma en que éstas operan, así como capacidad para trabajar con el personal y en equipos. En la actualidad, muchas escuelas de informática, negocios y ciencias de la computación exigen que sus egresados posean estas habilidades de comunicación y de negocios.

En general, se considera que los profesionales en sistemas de información poseen una perspectiva más amplia acerca de los objetivos organizacionales. La mayoría de las compañías medianas y grandes administran sus recursos de información a través de sus respectivos departamento de sistemas. En las empresas pequeñas, una o más personas pueden administrar los recursos informáticos con la ayuda de servicios subcontratados. (Recuerde que la subcontratación de servicios también es muy popular en compañías grandes.) Como se muestra en la figura 2.10, la organización de un departamento de SI tiene tres responsabilidades principales: operaciones, desarrollo de sistemas y soporte.

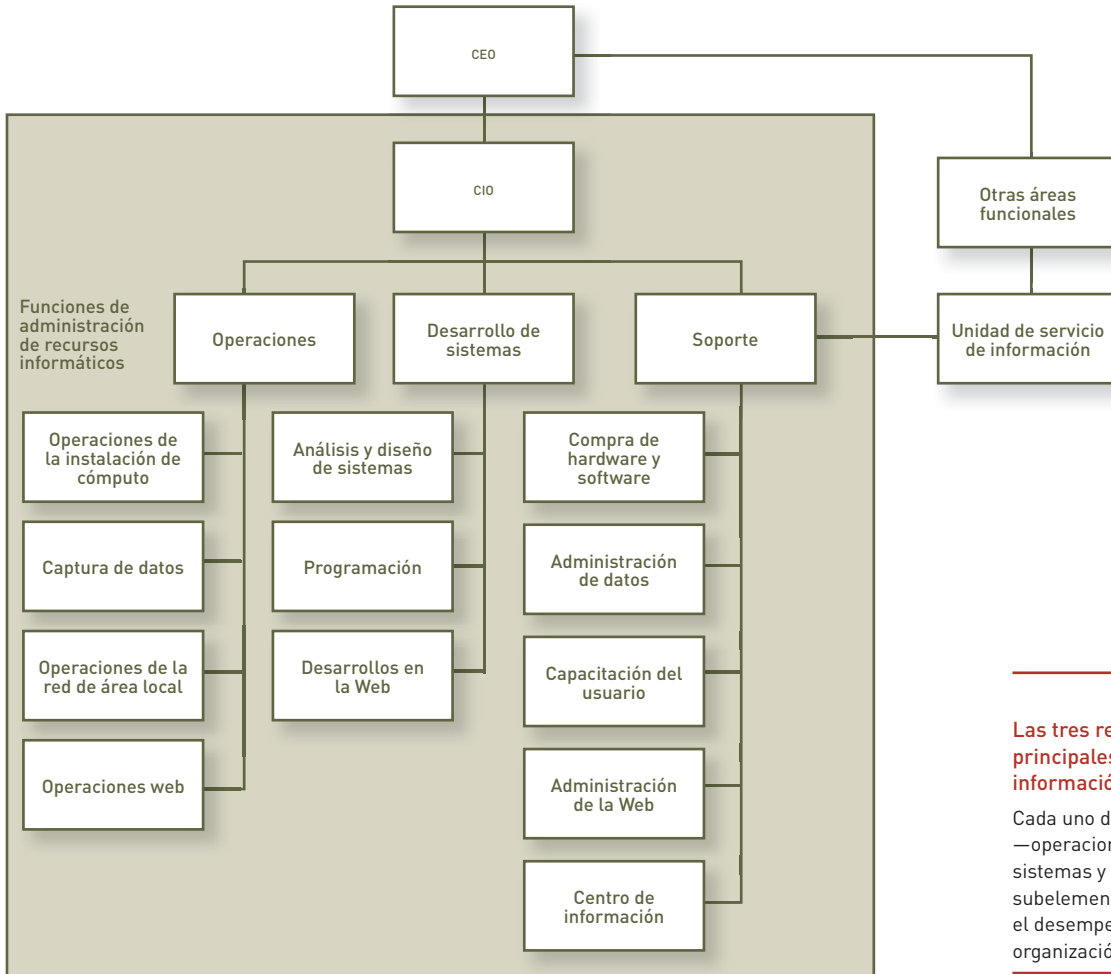
Operaciones

Las personas encargadas de la parte operativa de un típico departamento de SI trabajan con sistemas de información en las instalaciones de cómputo corporativas o de las unidades de negocio. Por ello, tienden a enfocarse más en la *eficiencia* de las funciones de los SI que en su *eficacia*.

Los empleados que trabajan en sistemas principalmente operan y mantienen equipo de SI y, por lo general, han obtenido su capacitación en escuelas técnicas o a través de la experiencia. Son responsables de la puesta en marcha, detención y operación correcta de los sistemas de cómputo grandes, redes, controladores de cinta, dispositivos de disco, impresoras, etc. Entre otras de las actividades que realizan, se destacan la programación, el mantenimiento del hardware y la preparación de dispositivos de entrada y salida. Los operadores encargados de ingresar datos al sistema los convierten en una forma tal que pueda ser utilizada por el sistema de cómputo. Además, utilizan terminales y otros dispositivos para ingresar transacciones de negocios tales como las órdenes de venta y los datos relativos a la nómina. Cada vez más, el ingreso de los datos está automatizándose, es decir, se capturan en la fuente de la transacción en lugar de hacerlo después. Además, las compañías pueden contar con operadores de sus redes de área local e internet encargados de manejar la red local y cualquier sitio web con que cuenten.

Desarrollo de sistemas

El área de desarrollo de sistemas en un típico departamento de SI se enfoca en proyectos de desarrollo específicos, así como en el mantenimiento y revisión de los proyectos en curso. Por ejemplo, los analistas de sistemas y programadores se enfocan en estos aspectos con el fin de que el departamento de SI logre y conserve un grado óptimo de eficacia. El papel que juega el analista de sistemas es multidisciplinario, pues ayuda a los usuarios a definir qué salidas del sistema necesitan y diseña planes para desarrollar los programas necesarios para producir dichas salidas. Esto significa que trabaja en conjunto con uno o más progra-

**Figura 2.10**

Las tres responsabilidades principales de los sistemas de información

Cada uno de estos elementos —operaciones, desarrollo de sistemas y soporte— contiene subelementos que son críticos para el desempeño eficiente y eficaz de la organización.

madores para garantizar que se compren los programas adecuados, se modifiquen a partir de los existentes o se desarrollen nuevos. A su vez, un programador de computadoras utiliza los planes que diseñó el analista de sistemas para desarrollar o adaptar uno o más programas de cómputo que generen las salidas deseadas. En algunos casos, las compañías extranjeras contratan profesionales en sí de Estados Unidos. Katrina Anderson, por ejemplo, fue contratada por Infosys, una compañía hindú, para capacitarse en India y regresar a Estados Unidos como programadora.⁵⁸

De acuerdo con Anderson: “La oportunidad de capacitarme en India me ayudó a ampliar mi panorama laboral, ya que me percaté de lo mucho que es respetada y admirada Infosys en ese país.” Para ayudar a las empresas a seleccionar a los mejores analistas y programadores, compañías como TopCoder ofrecen pruebas para evaluar el dominio y competencia de los empleados en sí existentes, y a los candidatos a un puesto determinado. TopCoder Collegiate Challenge permite que los alumnos que asisten a los cursos de programación compitan con otros programadores de todo el mundo.⁵⁹ Sin embargo, algunas compañías son escépticas en cuanto a la utilidad de este tipo de pruebas.⁶⁰

Debido al espectacular incremento del uso de internet, intranets y extranets, muchas compañías cuentan con desarrolladores web o de internet que diseñan sitios eficaces y atractivos para sus clientes, personal interno, proveedores, accionistas y otros que tengan una relación de negocio con ellas. Hoy en día, internet también se utiliza para servir de soporte a proyectos de desarrollo de sistemas.⁶¹ El profesor Luis von Ahn, de la Carnegie Mellon University, por ejemplo, creó un juego en internet que les muestra imágenes a dos o más jugadores y les pide teclear palabras clave que describan la imagen. Si las palabras



Los operadores de sistemas se enfocan en la eficiencia de las funciones de los sí, en lugar de concentrarse en su eficacia. Su responsabilidad principal es operar y mantener equipo de sí.

[Fuente. Cortesía de iStockphoto.com.]

clave coinciden, se les otorga puntos a los participantes. El profesor Ahn utiliza las coincidencias para desarrollar palabras clave que describan y categoricen las imágenes que aparecen en internet. En otros términos, los jugadores realizan el trabajo de desarrollar nombres y categorizar imágenes en la web, una función importante que resulta difícil realizar sin el juicio y trabajo humanos.

Soporte

La división de soporte de un departamento de SI típico proporciona ayuda al usuario sobre adquisición y uso de hardware y software, administración de datos, capacitación y administración de la Web. Cada

El personal de SI brinda asistencia al usuario sobre adquisición y uso de hardware y software, administración de datos, capacitación y apoyo, así como para administrar la Web.

(Fuente. Cortesía de Christ Schmidt/iStockPhoto.com.)



vez más, la capacitación se realiza mediante internet.⁶² Microsoft, por ejemplo, brinda adiestramiento sin costo en diferentes áreas como administración del tiempo, marketing, ventas y otras más (office.microsoft.com/en-us/officelivel/FX102119031033.aspx). Otras compañías, como Hewlett Packard (www.hp.com/sbsa), también ofrecen adiestramiento en línea. En muchos casos, el soporte se brinda a través de un centro de información.

Debido a que el hardware y el software que se utiliza en los sistemas de información es caro, a menudo un grupo de soporte especializado administra todo lo relacionado con su adquisición. Por lo tanto, establece los lineamientos y estándares a los que el resto de la organización debe apegarse al hacer una compra. Las personas que conformen este grupo siempre deben estar al tanto de la tecnología disponible en el mercado, así como desarrollar buenas relaciones de negocios con los proveedores.

El administrador de una base de datos se enfoca en la planeación, políticas y procedimientos relacionados con el uso de los datos e información corporativos. Por ejemplo, se encarga de desarrollar y diseminar la información acerca

de las bases de datos corporativas para los desarrolladores de aplicaciones de los sistemas de información. Además, supervisa y controla su uso.

La capacitación de los usuarios es un aspecto clave para obtener el mayor provecho de cualquier sistema de información, por lo cual el área de soporte debe asegurar su impartición con el nivel y la calidad necesarios. Dicha capacitación puede ser proporcionada por el personal de la compañía o por fuentes externas. Por ejemplo, el personal de soporte de la empresa adiestra a los administradores y empleados acerca de la mejor forma de ingresar órdenes de ventas, recibir reportes computarizados del inventario y presentar reportes de gastos de manera electrónica. Las compañías también contratan firmas externas para que proporcionen la capacitación en otras áreas, entre ellas el uso de programas de procesamiento de palabras, de hoja de cálculo y de base de datos.

La administración de la Web representa otra área clave para el personal de soporte. Debido al cada vez más creciente uso de internet y de los sitios web corporativos, a veces se le pide a los administradores web regular y supervisar el uso de internet de los empleados y gerentes, con el fin de garantizar que su acceso esté autorizado y sea correcto. Los administradores web también le deben dar mantenimiento al sitio de la compañía con el fin de mantenerlo actualizado y que la información que contiene sea precisa, lo cual requiere una cantidad significativa de recursos.

Por lo general, la división de soporte se encarga de la operación del centro de información. Los **centros de información** proporcionan a los usuarios ayuda, capacitación, desarrollo de aplicaciones, documentación, selección de equipos e instalación, estándares, asistencia técnica y reparación de fallas. A pesar de que muchas compañías han tratado de desplazarlos, otras han cambiado su enfoque para convertirlos en centros de ayuda a los usuarios para que éstos encuentren la forma de maximizar los beneficios que brinda el recurso de la información.

Unidades de servicio de información

Una **unidad de servicio de información** es, en esencia, un departamento de SI en miniatura adjunto, que reporta directamente a un área funcional dentro de una compañía grande. Observe la unidad de servicio de información que se muestra en la figura 2.10. A pesar de que está formada por profesionales en SI, la asignación de proyectos y los recursos necesarios para llevarlos a cabo son brindados por el área funcional a la que le reportan. De acuerdo con las políticas de cada organización, los sueldos de los profesionales en SI que conforman la unidad deberán provenir ya sea del departamento de sistemas de información o del área funcional.

Centro de información

Función de soporte que brinda a los usuarios asesoría, capacitación, desarrollo de aplicaciones, documentación, selección e instalación de equipo, estándares, asistencia técnica y reparación de fallas.

Unidad de servicio de información

Departamento de sistemas de información en miniatura adjunto que reporta a un área funcional en una compañía grande.

Puestos y funciones típicos en el área de sistemas de información

La gráfica organizacional que se muestra en la figura 2.10 representa el modelo simplificado de un departamento de sistemas de información en una compañía típica de mediano o gran tamaño. En muchas corporaciones ese departamento es aun mayor que en el que trabajan personas en posiciones muy especializadas, como bibliotecarios o gerentes de aseguramiento de la calidad. En contraste, en compañías muy pequeñas, con el fin de reducir costos, se combinan algunas de las funciones que se muestran en dicha figura.

Director de informática

El papel que juega el director de informática (CIO, por sus siglas en inglés: *chief information officer*) consiste en hacer uso del personal y equipo del departamento de SI con el fin de que se logren las metas de la organización.⁶³ Este funcionario es, por lo general, un vicepresidente a cargo de satisfacer todas las necesidades de la empresa y de establecer políticas a nivel corporativo, así como de planear, administrar y adquirir sistemas de información. En una encuesta se descubrió que más de 60% de los CIO reportaba directamente al presidente de la compañía o director general (CEO, por sus siglas en inglés: *chief executive officer*).⁶⁴ Algunas de sus funciones consistían en la integración de las operaciones de los SI con las estrategias corporativas, estar al tanto del rápido avance de la tecnología y definir y analizar el valor de los proyectos de desarrollo de sistemas. De acuerdo con una encuesta, casi 80% de los directores de informática están activamente involucrados, o dan su punto de vista, cuando se deben tomar las principales decisiones.⁶⁵ Tom Shelman, director de informática de Northrop Grumman Corporation, por ejemplo, modificó el perfil de su puesto con el fin de involucrarse más en la estrategia, reunirse con los clientes y poder ayudar a conseguir nuevos negocios.⁶⁶

El alto nivel que ocupa un director de informática representa un reflejo de que la información es uno de los recursos más importantes de la organización. Trabaja con otros directivos de alto nivel de la organización, entre los que se incluyen el director de finanzas (CFO, por sus siglas en inglés: *chief financial officer*) y el presidente (CEO), en la administración y control de todos los recursos de la corporación. También debe cooperar muy de cerca con los comités de consejeros, hacer hincapié en la eficacia y el trabajo en equipo y considerar los sistemas de información como una parte integral de los procesos de negocios de la organización, no como un accesorio de ella. Por lo tanto, necesita poseer destrezas técnicas y de negocios. El director de informática se debe involucrar cada vez más con los clientes de su compañía.⁶⁷ De acuerdo con Tom Gosnell, director de informática y vicepresidente senior de CUNA Mutual Group, “ayudar a los clientes a llegar al éxito representa gran parte del trabajo del departamento de TI”. En las agencias federales, la ley Clinger-Cohen de 1996 dispone que el director de informática tiene, entre otras, la obligación de coordinar la compra y administración de los sistemas de información.

En función del tamaño del departamento de SI, varias personas pueden ocupar niveles gerenciales senior en él. Algunos puestos asociados con la administración de estas divisiones son el director de informática, el vicepresidente de sistemas de información, el gerente de sistemas de información y el director de tecnología (CTO, por sus siglas en inglés: *chief technology officer*). Una función fundamental de todas estas personas consiste en comunicarse con otras áreas de la organización con el fin de determinar sus necesidades cambiantes. A menudo, estos funcionarios forman parte de un comité asesor o de gobierno que ayuda al director de informática y a otros gerentes de SI en la toma de decisiones acerca del uso de los sistemas que operan. En conjunto, pueden tomar la mejor decisión acerca de qué sistemas de información serán de más utilidad para cumplir las metas corporativas. Por ejemplo, el director de tecnología en general trabaja bajo las órdenes del director de informática, y se especializa en redes y en el equipo y la tecnología asociados con éstas.

Administradores de LAN

Los administradores de las redes de área local (LAN, por sus siglas en inglés: *local area network*) instalan y administran el hardware, el software y los procesos de seguridad de la red. También administran la adición de nuevos usuarios, software y dispositivos a la red, y se encargan de aislar y corregir problemas que se relacionen con su operación. Los administradores de LAN son muy demandados y, a menudo, se encargan de resolver problemas de índole técnica y de otro tipo.



Por lo general, el director de informática (CIO) de una compañía es un vicepresidente que establece las políticas a nivel corporativo y se encarga de la planeación, administración y compra de los sistemas de información.

(Fuente. © Click Productions/Getty Images.)

Desarrollo profesional en internet

La bancarrota de principios de 2000 de algunas compañías nuevas de internet, llamada por algunos la *era punto-adiós*, trajo como consecuencia muchos despidos en las compañías, y sus ejecutivos perdieron cientos de millones de dólares en sólo unos meses. Sin embargo, el uso de internet para conducir empresas continúa en crecimiento, a la vez que ha fomentado una necesidad constante de contar con personal calificado para desarrollar y coordinar el uso de este medio. Como se muestra en la figura 2.10, existe proyección profesional en las áreas de operaciones, desarrollo y administración de la Web. Como en las demás áreas de SI, un gran número de trabajos administrativos de alto nivel está relacionado con internet. Estas oportunidades de desarrollo profesional se pueden encontrar tanto en compañías tradicionales como en las que se especializan en este medio.

El personal que realiza trabajos relacionados con la red en una compañía tradicional está formado por estrategias y administradores, desarrolladores de sistemas, programadores y operadores, todos ellos expertos en internet o en la Web. Algunas compañías han sugerido una nueva posición, *director de internet*, el cual deberá tener las responsabilidades y un sueldo similares al del director de informática.

Además de las compañías tradicionales, las de internet ofrecen oportunidades muy excitantes de desarrollo profesional. Entre éstas se encuentran Amazon.com, Yahoo!, eBay y muchas otras. Systest, por ejemplo, se especializa en la búsqueda y eliminación de errores digitales que puedan deteriorar la operación de un sistema de cómputo.⁶⁸

Con frecuencia, el personal que ocupa posiciones en SI cuenta con algún tipo de certificación. La **certificación** es un proceso que mide las destrezas y el conocimiento, y resulta en el reconocimiento, otorgado por una autoridad competente, de que una persona es capaz de llevar a cabo un trabajo determinado. A menudo la certificación implica tomar cursos específicos proporcionados por un proveedor de equipo o una institución autorizada. Entre los programas de certificación más populares se encuentran los de ingeniero de sistemas certificado por Microsoft; profesional certificado en la seguridad de los sistemas de información (CISP, por sus siglas en inglés: *certified information systems security professional*); profesional certificado de Oracle; profesional de seguridad certificado por Cisco (CCSP, por sus siglas en inglés: *Cisco certified security professional*), y muchos otros.⁶⁹

Certificación

Proceso que mide las destrezas y el conocimiento y que resulta en el reconocimiento, otorgado por una autoridad certificadora, de que una persona es capaz de llevar a cabo un trabajo determinado.

Otras carreras en SI

Con el fin de responder a los ataques a las computadoras, se han creado novedosos y excitantes puestos en seguridad, detección y prevención de fraudes. En la actualidad, un gran número de compañías cuenta con puestos en seguridad de SI, tales como director de seguridad y director de privacidad de la información. Algunas universidades ofrecen programas en estas cuestiones. La Oficina Nacional de Delitos contra Seguros, una organización sin fines de lucro patrocinada por alrededor de 1 000 compañías de seguros de propiedades y contra desastres, utiliza las computadoras para trabajar en conjunto con unidades especiales de investigación y dependencias que hacen cumplir la ley, así como para capacitar al público en el combate al fraude en línea con el fin de detectar y evitar este tipo de delitos.⁷⁰ La Universidad de Denver ofrece un programa acerca del desarrollo de videojuegos.⁷¹ Inclusive se puede laborar desde casa en un campo relacionado con los SI. Programadores, desarrolladores de sistemas y otros profesionales trabajan desde sus hogares en el desarrollo de nuevos sistemas de información.

Además de trabajar en el departamento de SI de una empresa, los profesionales en esta área pueden hacerlo en grandes firmas de consultoría, como Accenture (www.accenture.com), IBM (www.ibm.com/services), EDS (www.eds.com) y otras.⁷² Algunos empleos en consultoría pueden involucrar viajes frecuentes a otras ciudades debido a que a los consultores se les asigna trabajo en varios proyectos en el lugar donde está el cliente. Dichos puestos requieren una excelente capacidad para administrar proyectos y tratar con personal, además de poseer destrezas técnicas en el área de los SI.

Otras opciones de trabajo consisten en ser contratado por compañías de tecnología como, Microsoft (www.microsoft.com), Google (www.google.com), Dell (www.dell.com) y muchas otras. Como profesional en SI, usted tendrá la oportunidad de emplearse en lo más actual de la tecnología, lo cual puede ser algo extremadamente excitante y retador. Debido a que algunas compañías dejan de ofrecer sus servicios a los clientes, se forman nuevas empresas para cubrir esa ausencia. Con nombres como Speak with a Geek y Geek Squad, ubicadas en muchas tiendas Best Buy, dichas compañías ayudan a las personas y a las organizaciones a resolver sus problemas relacionados con las computadoras que, en la actualidad, los fabricantes de equipo ya no están dispuestos a reparar.

Búsqueda de trabajo en SI

Existen muchas formas tradicionales para encontrar un empleo en el área de sistemas de información, entre las que se incluyen visitas de los reclutadores a los campus universitarios y referencias de profesores, amigos y miembros de la familia. Muchos colegios y universidades cuentan con excelentes programas

para ayudar a los estudiantes a redactar su *curriculum vitae* y a comportarse de manera adecuada en una entrevista de trabajo. El desarrollo del *curriculum vitae* en línea puede constituir un aspecto crítico para encontrar un buen empleo. Muchas compañías aceptan este último y usan software para identificar palabras clave y destrezas con el fin de evaluar candidatos.⁷³ Por lo tanto, tener las destrezas y saber usar las palabras clave puede ser la diferencia entre obtener una entrevista de trabajo o no ser considerado.

Cada vez más los estudiantes utilizan internet y otro tipo de fuentes para buscar trabajos relacionados con los si. Un gran número de sitios web, como Monster.com, coloca oportunidades de empleo para personas que tienen experiencia en internet o en áreas más tradicionales. Muchas compañías grandes ofrecen opciones laborales en sus respectivos sitios, los cuales permiten que las personas que buscan empleo puedan identificarlas y conocer ubicaciones, sueldos, beneficios y otras características de los puestos que se ofrecen. Además, algunos sitios permiten que las personas coloquen su *curriculum vitae*. También pueden consultarse muchos sitios relacionados con redes sociales, como MySpace y Facebook, con el fin de obtener contactos laborales. Facebook y Jobster están en tratos para formar una empresa conjunta que lanzará un sitio para encontrar trabajo en el sitio en internet de la primera.⁷⁴ Los reclutadores corporativos también utilizan internet o los registros en la Web (blogs) para recabar información acerca de los candidatos de trabajo actuales o para contactar a nuevos aspirantes.⁷⁵ De acuerdo con Ryan Loken, ejecutivo de Wal-Mart Stores Inc., “los blogs representan una herramienta en el juego de herramientas.” Loken ha utilizado internet y los blogs para ocupar más de 100 vacantes corporativas. Para cubrir más de 5 000 vacantes internas y puestos a nivel principiante, Ernst & Young LLP utilizó internet, blogs y redes sociales como Facebook y MySpace. La compañía cuenta con una página acerca del sitio de Facebook para atraer a los candidatos en busca de trabajo.⁷⁶ “Es una excelente forma de comunicarse con personas que buscan empleo. Usted llegará al lugar donde están los estudiantes”, comenta Mark Mehler, de CareerXroads.



Algunos sitios de búsqueda de trabajo por internet, como Monster.com, permiten que las personas interesadas encuentren oportunidades laborales y coloquen su *curriculum vitae*.

[Fuente. www.monster.com.]

RESUMEN

Principio

El uso de los sistemas de información para agregar valor a la organización está fuertemente influido por la estructura, la cultura y el cambio organizacionales.

Las compañías utilizan los sistemas de información para alcanzar sus metas. Debido a que éstos, por lo general, están diseñados para incrementar la productividad, las organizaciones deben vislumbrar los métodos para medir su efecto en este indicador.

Una organización es un grupo formal de personas y otros recursos que se conforman con el fin de alcanzar un conjunto de metas. El objetivo principal de una organización de lucro es maximizar el valor para los accionistas. Las organizaciones sin fines de lucro incluyen a grupos sociales, religiosos, universidades y otro tipo de entidades en las que la búsqueda de utilidades no constituye la meta principal.

Las compañías son sistemas con entradas, mecanismos de transformación y salidas. Los procesos que generan valor incrementan el valor relativo de la combinación de las entradas en su paso para convertirse en salidas finales de la organización. La cadena de valor es una serie (cadena) de actividades que incluye: 1) la logística de entrada; 2) las bodegas y el almacenamiento; 3) la producción; 4) el almacenamiento del producto terminado; 5) la logística de salida; 6) el marketing y las ventas, y 7) el servicio al cliente.

La estructura organizacional se refiere a la forma en que las subunidades organizacionales se relacionan con el resto de la compañía. Algunas estructuras organizacionales básicas incluyen la tradicional, por proyecto, por equipo y la virtual. Una estructura organizacional virtual emplea a personas, grupos y unidades de negocio completas en áreas dispersas geográficamente. Estas últimas pueden incluir a las personas que trabajan en países, husos horarios y culturas diferentes.

La cultura organizacional consiste en las ideas y creencias importantes de una empresa, corporación u organización. El cambio organizacional se relaciona con la forma en que las organizaciones con y sin fines de lucro planean, implantan y manejan el cambio, que puede ser causado por factores internos o externos. Las etapas del modelo del cambio son descongelamiento, movimiento y congelamiento. De acuerdo con el concepto de aprendizaje organizacional, en el transcurso del tiempo las compañías se adaptan a las nuevas condiciones o modifican sus prácticas.

Principio

Debido a la gran importancia de los sistemas de información, es necesario que las empresas se aseguren de que las mejoras a los que ya existen y la adquisición de nuevos sistemas ayuden a reducir costos, incrementar las ganancias, mejorar el servicio y obtener una ventaja competitiva.

La reingeniería de los procesos de negocios involucra un rediseño radical de estos procesos, de las estructuras organizacionales,

los sistemas de información y los valores de la organización con el fin de lograr un gran avance. La mejora continua de los procesos de negocios puede agregar valor a los productos y servicios.

El grado en el que se utilice la tecnología en la organización puede estar en función de su difusión, infiltración y aceptación. La difusión es una medida de la penetración de la tecnología en toda la organización, mientras que la infiltración es el grado en el que ha permeado en un área o departamento. La satisfacción del usuario con un sistema de cómputo y la información que éste genere depende de la calidad del sistema y de la información resultante. El modelo de aceptación de la tecnología (TAM) detecta factores —como la utilidad percibida de la tecnología, su facilidad de manejo, la calidad de los sistemas de información y el grado en el que la organización apoya su uso— para predecir el uso y desempeño del si.

La administración de la calidad total consiste en un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que estimulan el surgimiento de un compromiso de calidad en toda la organización. Con frecuencia se utiliza el método Six Sigma para llevar a cabo el control de la calidad. Dicho vocablo se basa en un término estadístico que significa que los productos y servicios cumplen 99.9997% de las veces con los estándares de calidad.

La subcontratación implica la contratación de servicios profesionales externos para cumplir necesidades específicas de la empresa. Este método hace posible que la compañía se enfoque más en su negocio fundamental y que dirija sus recursos limitados al cumplimiento de las metas estratégicas. El recorte de personal implica el despido de cierto número de empleados con el fin de reducir la nómina; sin embargo, esta medida puede provocar efectos secundarios desagradables.

La ventaja competitiva está implícita en un producto o servicio que tiene un gran valor agregado para los consumidores y que la competencia no posee, o en un sistema interno que genera beneficios para una firma de los cuales no disfruta la competencia. El modelo de las cinco fuerzas contempla factores que llevan a las compañías a tratar de obtener una ventaja competitiva: la rivalidad entre los competidores; la amenaza que significa la entrada de nuevos adversarios a los mercados; la amenaza que representa la sustitución de productos y servicios; el poder de negociación de los compradores, y el de los proveedores. Las estrategias para enfrentar estos factores y obtener una ventaja competitiva incluyen el liderazgo en costos, la diferenciación, la estrategia de nicho, la alteración de la estructura de la industria, la creación de nuevos productos y servicios, la mejora de las líneas de productos existentes, y otras.

El desarrollo de sistemas de información que midan y controlen la productividad representa un aspecto clave en la mayoría de las organizaciones. Una medida útil del valor de un proyecto de si es el retorno de la inversión (ROI). Este parámetro, que identifica las ganancias y beneficios adicionales que se generan, se expresa como un porcentaje de la inversión en tecnología de si. El costo total de propiedad (TCO) también es un parámetro de mucha utilidad.

Principio

La cooperación entre los administradores de las empresas y el personal del departamento de sistemas de información es un aspecto clave para aprovechar todo el potencial de un sistema nuevo o mejorado.

Por lo general, el personal del área de sistemas de información trabaja en un departamento que cuenta con un director de informática, un director de tecnología, analistas de sistemas, programadores y operadores de computadora y otro tipo de empleados. El director de informática (cio) utiliza el equipo y personal del departamento de si para ayudar a que la organización cumpla sus metas. Por su parte, el director de tecnología (cto) trabaja bajo las órdenes del director de informática y se especializa en hardware y en el equipo y la tecnología asociada con éste. El analista de sistemas ayuda a los usuarios a determinar qué salidas del sistema necesitan, y diseña los planes necesarios para desarrollar los programas que generen dichas salidas. Por lo tanto, trabaja en conjunto con uno o más programadores para garantizar que se compren los programas adecuados, se modifiquen los existentes o se desarrollen nuevos. La responsabilidad principal de los programadores consiste en utilizar los planes desarrollados por los analistas para construir o adaptar uno o más programas de cómputo para que generen las salidas deseadas.

Los operadores de computadoras son responsables de poner en funcionamiento, detener y operar correctamente los sistemas grandes (mainframe), las redes, los controladores de disco, las impresoras, etc. Los administradores de las LAN instalan y administran el hardware, software y los procesos de seguridad de las redes. También se necesita personal especializado para instalar y administrar el sitio en internet de una compañía, tarea que incluye a los estrategas, desarrolladores de sistemas, programadores (todos ellos de internet) y operadores de sitios web. El personal de sistemas también puede brindar apoyo a otros departamentos y áreas funcionales.

Junto con las destrezas técnicas, el personal de si debe poseer habilidades de comunicación verbal y escrita, una comprensión profunda de las organizaciones y de la forma en que éstas trabajan, así como capacidad para trabajar con las personas (usuarios). En general, al personal de si puede asignársele la conservación de la perspectiva más amplia de toda la organización.

Además de trabajar en el departamento de si de una empresa, el personal del área puede laborar en grandes firmas de consultoría, como Accenture, IBM, EDS y otras. El desarrollo y venta de productos en una empresa de hardware o software constituye otra oportunidad de desarrollo profesional en dicha área.

CAPÍTULO 2. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

El uso de los sistemas de información para agregar valor a la organización está fuertemente influido por la estructura, la cultura y el cambio organizacionales.

1. La administración de la relación con el cliente puede ayudar a una compañía a determinar los suministros y equipo que se necesitan en la cadena de valor. ¿Cierto o falso? _____.
2. Un(a) _____ es un grupo formal de personas y otros recursos establecido(a) para lograr un conjunto de metas.
3. La satisfacción del usuario que utiliza un sistema de cómputo, y la información que ésta produce, a menudo depende de la calidad del sistema y de la información que éste genera. ¿Cierto o falso? _____.
4. El concepto que consiste en que las organizaciones se adaptan a nuevas condiciones o alteran sus prácticas con el tiempo se llama _____.
 - a) Aprendizaje organizacional.
 - b) Cambio organizacional.
 - c) Mejora continua.
 - d) Reingeniería.

Debido a la gran importancia de los sistemas de información, es necesario que las empresas se aseguren de que las mejoras a los que ya existen y la adquisición de nuevos sistemas ayuden a reducir costos, incrementar las ganancias, mejorar el servicio y obtener una ventaja competitiva.

5. _____ involucra la contratación de servicios profesionales externos para satisfacer las necesidades específicas de la empresa.
6. En la actualidad, calidad significa _____.
 - a) Lograr los estándares de producción.
 - b) Cumplir o exceder las expectativas de los clientes.
 - c) Maximizar las ganancias totales.
 - d) Cumplir o alcanzar las especificaciones de diseño.
7. La infiltración de la tecnología indica en qué medida ésta se ha diseminado en una organización. ¿Cierto o falso? _____.
8. A la reingeniería también se le llama _____.
9. ¿Cuál es una medida de la salida lograda entre la entrada requerida?
 - a) Eficiencia.
 - b) Eficacia.
 - c) Productividad.
 - d) Retorno de la inversión.
10. _____ es una medida de las ganancias y beneficios adicionales que se generan expresada como un porcentaje de la inversión en tecnología de si.

La cooperación entre los administradores de las empresas y el personal del departamento de sistemas de información es un aspecto clave para aprovechar todo el potencial de un sistema nuevo o mejorado.

11. ¿Quién está involucrado en brindar ayuda a los usuarios para determinar las salidas que necesitan y diseñar los planes que se requieren para generarlas?
- Director de informática.
 - Programador de aplicaciones.
 - Programador de sistemas.
 - Analista de sistemas.
12. Un centro de información proporciona a los usuarios asistencia, capacitación y desarrollo de aplicaciones. ¿Cierto o falso?
- _____.

13. Por lo general, en las empresas, el (la) _____ está a cargo del departamento o área de SI.

CAPÍTULO 2. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Falso; 2) Organización; 3) Cierto; 4) a; 5) Subcontratación; 6) b; 7) Falso; 8) Rediseño de procesos; 9) c; 10) Retorno de la inversión; 11) d; 12) Cierto; 13) Director de informática (CIO).

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué es la cadena de valor?
- ¿Qué es la administración de la cadena de valor?
- ¿Qué papel juegan los sistemas de información en las organizaciones actuales?
- ¿Qué es la reingeniería? ¿Cuáles son los beneficios potenciales de realizar un rediseño de procesos?
- ¿Qué es la satisfacción del cliente?
- ¿Cuál es la diferencia entre reingeniería y mejora continua?
- ¿Cuál es la diferencia entre infiltración y difusión de la tecnología?
- ¿Qué es la calidad? ¿Qué es la administración de la calidad total (ACT)?
- ¿Qué es el cambio y el aprendizaje organizacionales?
- Mencione y defina las estructuras organizacionales básicas.
- Elabore un esquema y describa brevemente el modelo de tres etapas del cambio organizacional.
- ¿Qué es la reducción de personal? ¿De qué forma ésta es diferente de la subcontratación?
- ¿Qué estrategias utilizan las organizaciones para lograr una ventaja competitiva?
- ¿Cuáles son algunas justificaciones comunes para implantar un sistema de información?
- Defina el término *productividad*. ¿Cómo puede una empresa mejorar las mediciones de la productividad?
- ¿Qué es la computación por demanda? ¿Cuáles son las dos ventajas que ofrece a la compañía?
- ¿Qué es el costo total de propiedad?
- Describa qué función cumple un director de informática.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

- Usted ha sido contratado para trabajar en el departamento de sistemas de información de una compañía manufacturera que recién comienza a utilizar internet para solicitar partes a sus proveedores y ofrecer ventas y soporte a sus clientes. ¿Qué tipos de puestos relacionados con internet esperaría encontrar en la compañía?
- Usted ha decidido abrir un sitio en internet para comprar y vender a otros estudiantes CD de música usados. Describa la cadena de suministro de su nueva empresa.
- ¿Qué tipo de desarrollo profesional en SI sería el más atractivo para usted: trabajar como miembro de una compañía de SI como consultor o trabajar con un proveedor de hardware y software de TI? Exponga sus razones.
- ¿Cuáles son las ventajas de usar una estructura organizacional virtual? ¿Cuáles son las desventajas?
- ¿De qué manera mediría usted la satisfacción del usuario en un colegio o universidad donde se ha instalado un programa de registro? ¿Cuáles son las características importantes que harán que los estudiantes y profesores estén satisfechos con dicho sistema?
- Se le ha solicitado que participe en la preparación del plan estratégico de su compañía. Específicamente, su tarea consiste en analizar la competencia en el mercado mediante el uso del modelo de las cinco fuerzas de Porter. Prepare el análisis con base en el conocimiento que usted tiene de una empresa en la que ha trabajado o desea trabajar.
- Con base en el análisis que llevó a cabo en la pregunta anterior, ¿qué posibles estrategias puede adoptar su organización para enfrentar estos retos? ¿Qué papel que juegan los sistemas de información en dichas estrategias? Utilice las estrategias de Porter como guía.
- Existen muchas formas de evaluar la eficacia de un sistema de información. Analice cada método y describa cuándo uno es mejor que otro.
- Suponga que usted es el gerente de una tienda detallista y necesita contratar a un director de informática que opere su nuevo sistema de cómputo. ¿Qué características debería tener dicha persona?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Liste tres compañías que fabriquen los productos o servicios de la más alta calidad en la industria de su elección. Calcule su número de empleados, ventas y ganancias totales, y sus tasas de crecimiento de las ganancias. Mediante un programa de base de datos, ingrese la información correspondiente al último año. Utilice la base de datos para generar un reporte de las tres compañías con la mayor tasa de crecimiento de ganancias. Genere un documento con un procesador de texto para describir dichas firmas. ¿Qué otras medidas utilizaría para determinar cuál es la mejor compañía en términos del potencial de ganancias a futuro? ¿Tener alta calidad significa tener siempre elevadas ganancias?
2. Se ha propuesto un nuevo proyecto de SI que no sólo significará un ahorro de costos, sino que también incrementará las ganancias. Se estima que los costos iniciales para diseñar el sistema serán de 500 000 dólares. Los datos de los flujos de efectivo que quedan se presentan en la tabla siguiente:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento de ganancias	\$0	\$100	\$150	\$200	\$250
Ahorro de costos	\$0	\$50	\$50	\$50	\$50
Depreciación	\$0	\$75	\$75	\$75	\$75
Gasto inicial	\$500				

Nota. Todas las cantidades se expresan en miles de dólares.

- a) Utilice un programa de hoja de cálculo para determinar el retorno de la inversión (ROI) de este proyecto. Suponga que el costo del capital es de 7%.
 - b) ¿Cómo cambiará la tasa de retorno si el proyecto genera 50 000 dólares en ganancias adicionales y produce ahorros de costos de 25 000 en el primer año?
3. Utilice un procesador de texto para describir en forma detallada el puesto de director de informática de una compañía de manufactura de mediano tamaño. Use un programa de graficación para señalar los requisitos que deberá llenar el nuevo funcionario.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. En conjunto con su equipo, entreviste a uno o más administradores de una manufacturera local. Describa su cadena de suministro. ¿De qué manera la compañía administra las relaciones con los clientes?
2. En conjunto con su equipo, elija una firma que haya logrado tener una ventaja competitiva. Escriba un breve reporte que describa la forma en que pudo obtenerla.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Este libro hace hincapié en la importancia de la información. Usted puede obtenerla en internet consultando una dirección específica como, *www.ibm.com*, *www.whitehouse.gov* o *www.fsu.edu*. Esto le permitirá acceder a la página de inicio de la empresa IBM, a la Casa Blanca y a la Universidad Estatal de Florida, respectivamente. Observe que “com” se utiliza para operaciones comerciales y de negocios, “gov” para oficinas gubernamentales y “edu” para instituciones de educación. Otra forma consiste en utilizar un motor de búsqueda o sitio web que le permite ingresar palabras clave o frases para encontrar información. Yahoo!, desarrollado por dos estudiantes de la Universidad de Tulane, fue uno de los primeros motores de búsqueda en internet. Usted también puede

localizar información en las listas o menús. El motor de búsqueda le regresará otros sitios web (resultados) que corresponderán a la solicitud de búsqueda. Consulte Yahoo! en *www.yahoo.com*, y busque información acerca de una compañía o tema que se haya mencionado en éste o en el anterior capítulo. Es probable que se le pida desarrollar un reporte o enviar un correo electrónico a su profesor acerca de lo que encontró.

2. Utilice internet para buscar información acerca de una falla en el desarrollo de un sistema. Puede usar un motor de búsqueda como Google, o una base de datos de su colegio o universidad. Escriba un breve reporte que describa lo que encontró. ¿Cuáles fueron los errores que ocasionaron la falla?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Las compañías pueden utilizar estructuras organizacionales tradicionales, por proyecto, virtuales y otras más. Para el desarrollo de la carrera de su elección, describa la estructura o estructuras organizacionales que sea probable que utilice y la forma en que las computadoras y los sistemas de información pueden ayudarlo a comunicarse y trabajar con otros en esta estructura.
2. Seleccione las cinco mejores compañías en las cuales le gustaría desarrollarse profesionalmente. Describa la calidad de los productos y servicios que ofrece cada una de ellas. ¿Son siempre las mejores firmas las que ofrecen los productos y servicios con la más alta calidad?

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

El servicio al cliente es la razón de ser de los sistemas de información de Volvo Cars Belgium

A menudo usted puede medir el papel que juegan los sistemas de información dentro de una empresa evaluando la forma en que el director de informática (CIO) o jefe del área de sistemas de información interacciona profesionalmente con el presidente, director general (CEO) y otros funcionarios de alto rango que toman decisiones. En Volvo Cars Belgium, la subsidiaria de Volvo en Bruselas, el jefe de sistemas de información, Michelangelo Adamo, quien ostenta el título de "supervisor de TI", le reporta directamente al gerente de servicio al cliente. Esta relación es única, ya que la mayoría de las personas con el puesto de Michelangelo le deben reportar al director general (CEO), al presidente, al director de operaciones (COO) o incluso al director de finanzas (CFO).

La relación entre el supervisor de TI y el gerente de servicios al cliente de Volvo indica la enorme importancia que la empresa otorga al servicio al cliente como un objetivo fundamental de su negocio. También sugiere la creencia de que los sistemas de información siempre deben diseñarse de tal forma que proporcionen un servicio adicional al cliente. A la vez que Michelangelo es el supervisor de TI de la red de 65 concesionarios, su objetivo final es vender más automóviles y, para lograrlo, debe mantener a sus clientes contentos. Considere el caso siguiente que ejemplifica el servicio al cliente como razón de ser de los sistemas de información.

En fechas recientes, Volvo Cars Belgium terminó la implementación masiva de un sistema de información que conecta a los 65 concesionarios de la Volvo en Bélgica mediante una sola red con la casa matriz de Volvo en Gotemburgo, Suecia. El objetivo global del proyecto fue mejorar el servicio al cliente. Con este nuevo sistema, Volvo Cars Belgium puede rastrear un vehículo específico durante todo el proceso de venta: desde el momento en que se genera la orden de compra, hasta la entrega, el mantenimiento posventa y el servicio al cliente. Este proceso permite a Volvo garantizar que sus clientes disfruten de un buen servicio a la hora correcta, sin considerar qué concesionario hayan visitado. El sistema también incrementa la rapidez de las reparaciones, pues permite que un concesionario solicite a los proveedores de la empresa las partes de un vehículo en el mismo instante en el que se realiza la cita de servicio.

El sistema también hace que Volvo Cars Belgium recabe con facilidad los datos relacionados con las ventas y el servicio, y aplique los parámetros estandarizados de desempeño en toda la red de concesionarios. Estos datos se envían a la casa matriz, donde se utilizan para identificar a concesionarios que deben mejorar y recompensar a los que exceden las expectativas de desempeño.

El nuevo sistema de información integrado muestra la importancia que la compañía otorga al servicio al cliente. El tiempo y la inversión en este nuevo sistema han valido la pena y se han incrementado, por primera vez en años, los niveles de satisfacción del consumidor.

Preguntas para comentar

1. Compare de qué manera los objetivos de los sistemas de información pueden diferir si son administrados por el director general, el director de informática, el área de servicio al cliente o por todas las áreas de negocio.
2. ¿De qué manera ayudó a mejorar el grado de satisfacción de los clientes de Volvo Cars Belgium la conexión de todos los concesionarios por medio de una red de datos?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué otros sistemas de información pueden ayudar a un concesionario de autos a mejorar su servicio al cliente?
2. ¿De qué forma un concesionario puede juzgar la satisfacción del consumidor y cómo se pueden utilizar los sistemas de información para calcular el grado de satisfacción del cliente con un concesionario?

Fuentes. Briody, Dan, "How SOA boosts customer service", *CIO Insight*, 7 de marzo de 2007, www.cioinsight.com/article2/0,1540,2104339,00.asp. Página en internet de Volvo Cars Belgium, www.volvocars.be, consultado el 27 de diciembre de 2007.

CASO DOS

El director de informática juega un papel importante en J&J Philippines

Johnson & Johnson es el fabricante "más completo, y el que tiene más oficinas a nivel mundial, de productos para el cuidado de la salud, así como un proveedor de servicios relacionados con esta área del consumidor de los mercados farmacéutico,

de aparatos médicos y de diagnóstico”, según información de su sitio en internet. Considere lo que significa ser el director de informática (CIO) de una división de Johnson & Johnson ubicada en un país en desarrollo: por un lado, usted trabajaría en una de las corporaciones tecnológicamente más avanzadas del mundo, y por el otro, dirigiría las operaciones de la compañía en un ambiente pobre y muy joven desde el punto de vista tecnológico. Tal es el caso de Sadiq Rowther, director regional de TI de Johnson & Johnson ASEAN, en Filipinas.

La división de la corporación en ese país está consciente de la importancia de los sistemas de información para el éxito de una empresa, y Sadiq Rowther está involucrado con la toma de todas las decisiones clave de los negocios de la compañía. A la vez que algunos ejecutivos aún perciben el departamento de sistema de información como un área secundaria que brinda funciones de apoyo, las empresas inteligentes como Johnson & Johnson involucran al director de informática en la toma de decisiones de alto nivel.

El director de informática, Sadiq Rowther, participa como interfase con el cliente con el fin de comprender mejor los problemas que enfrenta la compañía. Opina que él debe pensar como si fuera el propietario de la empresa. “El valor que yo aporté al equipo de liderazgo es, en realidad, la forma en que las TI pueden retomar una oportunidad de negocio e inventar una solución que haga uso de una combinación de negocios y destrezas en TI”, comentó en una entrevista con *Computerworld*.

Johnson & Johnson Filipinas utiliza los sistemas de información para automatizar su funciones principales de empresa, entre ellas la cadena de suministro, el procesamiento de órdenes de compra y las finanzas. Un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) de SAP homogeneiza todos los sistemas en uno solo. Desafortunadamente, una gran parte del presupuesto asignado a las TI en la empresa se utiliza en el mantenimiento de sistemas y resulta difícil encontrar presupuesto para invertirlo en avances innovadores. Sadiq Rowther implanta nuevos sistemas integrándolos a las metas de la organización: “Cualquier cosa que hagamos en el área de TI tiene que ayudar a hacer crecer la empresa”, sostiene. En realidad, en vez de llamarlos sistemas de información o proyectos de TI, Johnson & Johnson los llama *proyectos de negocios habilitados mediante las TI*.

Como ejemplo se incluye el sitio web recientemente lanzado de la compañía Neutrogena Philippines (www.neutrogena.com.ph). Rowther ve el proyecto como un “enfoque directamente orientado al consumidor de un mercado objetivo”, y colaboró en forma muy cercana con el grupo que manejó la marca para asegurarse de que el sitio fuera de excelente calidad. En otro proyecto, trabajó en conjunto con los departamentos de ventas y marketing para acelerar el proceso de órdenes de compra de los distribuidores de la empresa. El sistema que se diseñó proporcionaba un procesamiento de órdenes de compra mucho más expedito y confiable. En la actualidad, desarrolla un proyecto para hacer que toda la fuerza de ventas cuente con teléfonos inteligentes y herramientas móviles de software para ayudar a que los representantes de ventas y servicio de la empresa sean más eficientes.

Debido a que trabaja con un presupuesto restringido, Rowther tiene que asignar prioridades de manera constante a los proyectos de sistemas de información y decidir cuáles son factibles desde el punto de vista financiero. De manera constante enseña a su equipo a verificar el “valor agregado a la empresa” en el momento de pensar en los gastos en sistemas de información. Cada proyecto debe tener un retorno de la inversión (ROI) en el corto plazo. “Al final del día, todo consiste en alinearse con las prioridades de la empresa y asegurarse de

que no es la decisión de uno que los proyectos se tomen o se desechen, sino que es una decisión mancomunada con el resto de los integrantes de la compañía”, concluye Rowther.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué los directores de informática se convierten en factores importantes en la decisión de las estrategias corporativas?
2. ¿Por qué un director de informática que cuente con mayor presupuesto tiene una ventaja con respecto a Sadiq en Johnson & Johnson Philippines?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Si fuera el director de informática de Johnson & Johnson Philippines, ¿de qué forma convencería a la corporación de invertir en un proyecto que usted diseñó?
2. Johnson & Johnson Philippines, al igual que el país, crece rápidamente. ¿Qué cuestiones deberá tomar en cuenta Rowther en la etapa de planeación del presupuesto para los sistemas de información en los próximos cinco años? ¿Qué hay acerca de las consideraciones de las inversiones actuales en sistemas de información?

Fuentes. Rubio, Jenalyn, “Reinforcing IT”, *Computerworld Philippines*, 16 de julio de 2007, www.computerworld.com.ph/Default.aspx?_s=4&_ss=P&P=3&PN=4775&L=S&I=3333&ID=S,333,BYB,BYB-13; página en internet de Johnson & Johnson, www.jnj.com/our_company/index.html, consultada el 26 de diciembre de 2007; página en internet de Neutrogena Filipinas, www.neutrogena.com.ph, consultada el 26 de diciembre de 2007.

Preguntas para caso web

Consulte la página en internet de este libro para leer acerca del caso de la compañía Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes preguntas se refieren a este caso.

Whitmann Price Consulting. Cómo satisfacer las necesidades de la organización

Preguntas para comentar

1. Compare y contraste los beneficios y desventajas de la PC tipo *notebook* y la portátil para acceder a información fuera de la oficina.
2. Si Josh y Sandra pudieran ofrecer una solución que satisficiera todos los requerimientos, ¿de qué forma ésta afectaría la eficiencia y eficacia de Witmann Price?
3. ¿Por qué es importante que Josh y Sandra elaboren una lista de los requerimientos a partir de entrevistas con los accionistas?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Las seis unidades de negocio de Whitmann Price tienen algunas necesidades en común con respecto a este nuevo sistema y otras que son únicas de cada una de ellas. ¿Cree usted que sería factible satisfacer dichas necesidades en su totalidad con una solución única? ¿Qué posibilidades hay de diseñar a la medida una solución que satisfaga todos los requerimientos?
2. ¿Por qué Whitmann Price prefiere un solo tipo de dispositivo para las seis unidades de negocio en lugar de dispositivos específicos para cada unidad?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Lau, Kathleen, "FedEx Canada's got the package", *itWorld Canada*, 5 de julio de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/162f033b-5dd7-4362-abdb-1155a90b0a37.html. Brandel, Mary, "Global web sites go native: how to make yours work for the locals", *Computerworld*, 19 de noviembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=internet_applications&articleId=306870&taxonomyId=168&intscr=kc_feat. Staff, "Inside Fedex", página en internet de FedEx, news.van.fedex.com/inside.

1. McKenzie, P. y Jayanthi, S., "Ball aerospace explores operational and financial trade-offs in batch sizing in implementing JIT", *Interfaces*, marzo de 2007, p. 108.
2. Craighead, C., et al., "The severity of supply chain disruptions", *Decision Sciences*, febrero de 2007, p. 131.
3. Abboud, Leila, "Global suppliers play catch-up in information age", *The Wall Street Journal*, 4 de enero de 2007, p. B3.
4. Staff, "Average customer relationship management program takes 16.2 months to develop", *Science Letter*, 1 de mayo de 2007, p. 600.
5. Planas, Antonio, "Results cause for optimism", *Las Vegas Review Journal*, 14 de junio de 2007, p. 1A.
6. Konana, Bin, et al., "Competition among virtual communities and user valuation", *Information Systems Research*, 2 al 7 de marzo, p. 68.
7. Ahuja, M. y Chudoba, K., "It road warriors: balancing work-family conflict", *MIS Quarterly*, marzo de 2007, p. 1.
8. Gratton, Lynda, "Working together... when apart," *The Wall Street Journal*, 16 de junio de 2007, p. R4.
9. Livari, J. y Huisman, M., "The relationship between organizational culture and the deployment of systems development methodologies", *MIS Quarterly*, marzo de 2007, p. 35.
10. Mehta, M. y Hirschheim, R., "Strategic alignment in mergers and acquisitions", *Journal of the Association of Information Systems*, marzo de 2007, p. 143.
11. Christensen, Clayton, *The innovator's dilemma*, Harvard Business School Press, 1997, p. 225, y *The inventor's solution*, Harvard Business School Press, 2003.
12. Schein, E.H., *Process consultation: its role in organizational development* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1969). Vea también Keen, Peter G. W., "Information systems and organizational change", *Communications of the ACM*, vol. 24, núm. 1, enero de 1981, pp. 24-33.
13. Valentine, Lisa, "Reengineering with a customer focus", *Bank Systems and Technology*, 1 de junio de 2007, p. 22.
14. Katz, Jonathan, "Continuous improvement technology market to double", *Industry Week*, enero de 2007, p. 35.
15. Wixom, Barbara y Todd, Peter, "A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance", *Information Systems Research*, marzo de 2005, p. 85.
16. Bailey, J. y Pearson, W., "Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction", *Management Science*, 29(5), 1983, p. 530.
17. Chaparro, Barbara, et al., "Using the end-user computing satisfaction instrument to measure satisfaction with a web site", *Decision Sciences*, mayo de 2005, p. 341.
18. Schwartz, A. y Chin, W., "Toward an understanding of the nature and definition of IT acceptance", *Journal of the Association for Information Systems*, abril de 2007, p. 230.
19. Davis, F., "Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, 13(3) 1989, p. 319. Kwon, et al., "A test of the technology acceptance model", *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, enero 4-7, 2000.
20. Barki, H., et al., "Information system use-related activity", *Information Systems Research*, junio de 2007, p. 173.
21. Loch, Christoph y Huberman, Bernardo, "A punctuated-equilibrium model of technology diffusion", *Management Science*, febrero de 1999, p. 160.
22. Tornatzky, L. y Fleischer, M., "The process of technological innovation", *Lexington Books*, Lexington, MA, 1990; Zhu, K. y Kraemer, K., "Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations", *Information Systems Research*, marzo de 2005, p. 61.
23. Armstrong, Curtis y Sambamurthy, V., "Information technology assimilation in firms", *Information Systems Research*, abril de 1999, p. 304.
24. Agarwal, Ritu y Prasad, Jayesh, "Are individual differences germane to the acceptance of new information technology?", *Decision Sciences*, primavera de 1999, p. 361.
25. Casey, N. y Zamiska, N., "Chinese factors identified in tainted-toy recall", *The Wall Street Journal*, 8 de agosto de 2007, p. A4.
26. Osborn, Andrew, "Crash course in quality for chinese car", *The Wall Street Journal*, 8 de agosto de 2007, p. B1.
27. Denziel, M., et al. "Ford-otosan optimizes its stocks using a Six Sigma framework", *Interfaces*, marzo de 2007, p. 97.
28. Bobadilla, Cherry, "Promoting patient-centric culture in hospitals", *Business World*, 16 de marzo de 2007, p. S5/1.
29. Richardson, Karen, "The Six Sigma factor for Home Depot", *The Wall Street Journal*, 4 de enero de 2007, p. C3.
30. www.sixsigma.com y www.6sigma.us, consultados el 30 de noviembre de 2007.
31. Hindo, Brian, "Six Sigma: so yesterday?" *IN*, junio de 2007, p. 11.
32. Preston, Rob, "Customers send some mixed signals", *InformationWeek*, 19 de febrero de 2007, p. 56.
33. Surowiecki, James, "It's the workforce, stupid", *The New Yorker*, 30 de abril de 2007, p. 32.
34. Squeri, Steve, "What's next for IT", *The Wall Street Journal*, 30 de julio de 2007, p. R6.
35. Collins, Jim, *Good to Great*, Harper Collins Books, 2001, p. 300.
36. Porter, M. E., *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, Nueva York: Free Press, 1985; *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*, The Free Press, 1980, y *Competitive advantage of nations*, The Free Press, 1990.
37. Porter, M. E. y Millar, V., "How information systems give you competitive advantage", *Journal of Business Strategy*, invierno de 1985. Vea también Porter, M. E., *Competitive advantage* (Nueva York: Free Press, 1985).
38. Staff, "Technologies to spot fakes are short lived", *The Wall Street Journal*, 26 de mayo de 2007, p. A6.
39. Havenstein, Heather, "U.S. Doctors offered free prescribing software", *Computerworld*, 22 de enero de 2007, p. 6.
40. Carey, Susan, "Calculating costs in the clouds", *The Wall Street Journal*, 6 de marzo de 2007, p. B1.
41. McGee, M., "Urgent care", *InformationWeek*, 26 de mayo de 2007, p. 40.
42. Beauchesne, Eric, "Machines, not people, boosted productivity", *The Gazette* (Montreal), 26 de junio de 2007, p. B5.
43. Pratt, Mary, "Web site ROI", *Computerworld*, 28 de mayo de 2007, p. 30.
44. Davis, Robert y Wong, Don, "Conceptualizing and measuring the optimal experience of the elearning environment", *Decision Sciences Journal of Innovation Education*, enero de 2007, p. 97.
45. Staff, "Detailed comparison of a range of factors affecting total cost of ownership (TCO) for messaging and collaboration", *M2 Press-wire*, 5 de septiembre de 2003.
46. Metzger, Scott, "The allure of new IT", *InformationWeek*, 20 de agosto de 2007, p. C105.
47. Brandel, Mary, "12 IT skills that employers can't say no to", *Computerworld*, 11 de julio de 2007.
48. Levina, N. y Xin, M., "Comparing IT workers' compensation across country contexts", *Information Systems Research*, junio de 2007, p. 193.

49. Murphy, Chris, "Six-figure club", *BusinessWeek*, 7 de mayo de 2007, p. 86.
50. Brandel, Mary, "Best places to work in IT 2007", *Computerworld*, 18 de junio de 2007, p. 34.
51. McDougall, P. y Murphy, C., "Another round of H-1B", *InformationWeek*, 26 de marzo de 2007, p. 17.
52. McGee, Marianne, "The H-1B limit", *InformationWeek*, 9 de abril de 2007, p. 29.
53. Thibodeau, P., "Another H-1B fight looms congress", *Computerworld*, 8 de enero de 2007, p. 9.
54. Herbst, Moira, "Americans need not apply", *BusinessWeek*, 9 de julio de 2007, p. 10.
55. McGee, M. y Murphy, C., "Feds cast wary eye on indian outsources' use of H-1B", *InformationWeek*, 21 de mayo de 2007, p. 32.
56. Miano, John, "Founder of programmers guild", *InformationWeek*, 5 de febrero de 2005, p. 15.
57. The Bureau of Labor Statistics, www.bls.gov, consultado el 11 de enero de 2008.
58. Brandel, Mary, "Three IT pros talk about the flip side of outsourcing", *Computerworld*, 28 de mayo de 2007, p. 33.
59. TopCoder Collegiate Challenge, www.topcoder.com, consultada el 2 de septiembre de 2007.
60. TopCoder, www.topcoder.com, consultada el 29 de agosto de 2007.
61. Gomes, Lee, "Computer scientists pull a Tom Sawyer to finish grunt work", *The Wall Street Journal*, 27 de junio de 2007, p. B1.
62. Flandez, Raymund, "Firms go online to train employees", *The Wall Street Journal*, 14 de agosto de 2007, p. B4.
63. Martin, Richard, "The CIO dilemma", *InformationWeek*, 26 de marzo de 2007, p. 38.
64. Gillooly, Brian, "CIO role revs up", *Optimize Magazine*, junio de 2007, p. 22.
65. Gillooly, Brian, "CIO: time to step up", *InformationWeek*, 4 de junio de 2007, p. 45.
66. Tam, P., "CIO jobs morph from tech support into strategy", *The Wall Street Journal*, 20 de febrero de 2007, p. B1.
67. Gosnel, Tom, "The outward facing CIO", *Optimize Magazine*, junio de 2007, p. 45.
68. www.systest.com, consultado el 9 de noviembre de 2007.
69. Kelly, C. J., "Getting certified and just a bit certifiable", *Computerworld*, 29 de enero de 2007, p. 29.
70. www.nicb.org, consultado el 9 de noviembre de 2007.
71. www.du.edu/newsroom/releases/media/2007-08-01-gamecamp.html, consultado el 9 de noviembre de 2007.
72. www.ibm.com/services, www.eds.com y www.accenture.com, consultados el 9 de noviembre de 2007.
73. Macmillan, Douglas, "The art of the online resume", *BusinessWeek*, 7 de mayo de 2007, p. 86.
74. Athavaley, A., "Facebook, jobster to partner on site for job-seeker profiles", *The Wall Street Journal*, 8 de febrero de 2007, p. D2.
75. Needleman, Sarah, "How blogging can help you get a new job", *The Wall Street Journal*, 10 de abril de 2007, p. B1.
76. White, Erin, "Employers are putting new face on web recruiting", *The Wall Street Journal*, 8 de enero de 2007, p. B3.

PARTE

• 2 •

Conceptos sobre tecnologías de la información



- Capítulo 3 Hardware: entrada, procesamiento y dispositivos de salida
- Capítulo 4 Software de sistemas y software de aplicación
- Capítulo 5 Sistemas de base de datos e inteligencia de negocios
- Capítulo 6 Telecomunicaciones y redes
- Capítulo 7 Internet, intranets y extranets

CAPÍTULO • 3 •

Hardware: entrada, procesamiento y dispositivos de salida

PRINCIPIOS

- El hardware de cómputo debe seleccionarse cuidadosamente para que satisfaga las necesidades cambiantes de la organización y el soporte a sus sistemas de información.
- La industria del hardware de cómputo cambia con rapidez y es altamente competitiva, condición que crea un ambiente propicio para la innovación tecnológica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir el papel que juegan la unidad central de procesamiento (CPU) y la memoria principal.
- Enunciar las ventajas del multiprocesamiento y de los sistemas de cómputo paralelo, y proporcionar ejemplos de los tipos de problemas que resuelven.
- Describir los métodos de acceso, capacidad y portabilidad de los diferentes dispositivos de almacenamiento secundario.
- Identificar y analizar la velocidad, funcionalidad e importancia de los diferentes dispositivos de entrada y salida.
- Identificar las características de, y explicar el uso de las diferentes clases de sistemas de cómputo mono y multiusuario.
- Enunciar la ley de Moore y analizar sus implicaciones para los futuros desarrollos del hardware de cómputo.
- Proporcionar un ejemplo de innovaciones recientes en los circuitos integrados de la CPU, así como de los dispositivos de memoria y de entrada/salida.

Sistemas de información en la economía global

UB Spirits, India

UB Spirits ofrece éxito

El Grupo UB es un conglomerado internacional exitoso y en crecimiento con oficinas centrales en Bangalore, India. Su brillante futuro se puede observar en las enormes estructuras de acero y cristal emplazadas en el corazón de Bangalore y conocidas como la *ciudad UB*, una comunidad de negocios, tiendas comerciales y residencias ubicada en un terreno de 7 acres. El Grupo UB opera en varias industrias, entre ellas la aeronáutica, fertilizantes, ingeniería, tecnología de la información, farmacéutica y bebidas alcohólicas y licores. A la vez que ésta puede sonar como una combinación inusual, e incluso peligrosa, su variado portafolio de negocios le genera miles de millones de dólares.

La división de bebidas alcohólicas de UB, también llamada *UB Spirits* es, en sí misma, una corporación internacional exitosa formada por varias destilerías con gran éxito en el mercado: McDowell, Herbertsons, Triumph Distillers y Vintners. En conjunto, estas compañías producen 140 marcas, 15 de las cuales son de muy alto consumo. Las bebidas se fabrican en 75 localidades a lo largo de toda India. UB Spirits domina el mercado interno y es considerada como la segunda destilería más grande a nivel mundial, con ventas que exceden los 60 millones de botellas al año.

Para cumplir con las regulaciones que controlan la distribución de bebidas alcohólicas en India y en todo el mundo, con frecuencia UB Spirits debe negociar un precio de venta para sus productos con el gobierno nacional. Debido a esta restricción, la firma tiene que mejorar sus ganancias minimizando sus gastos innecesarios y acelerando sus operaciones. Una evidente pérdida de recursos en el negocio la representaban sus caducos y abultados sistemas de información basados en computadora. Cada una de las instalaciones de la compañía en la India utilizaba sus propios sistemas de información en sus propios servidores—111 todos basados en Windows de Microsoft, lo que requería una atención constante. Al cierre de mes, los datos de los diferentes servidores tenían que integrarse en un proceso muy largo y costoso para poder generar reportes corporativos. Para quienes tomaban las decisiones en UB Spirits era evidente que si la compañía quería crecer, tendría que invertir en un nuevo sistema que contara con la tecnología más moderna en hardware.

Al igual que muchas revisiones al sistema, UB Spirits comenzó a seleccionar un paquete de software de ERP (planeación de recursos empresariales) antes de decidir qué hardware utilizaría. Fue una decisión inteligente, porque las distintas soluciones ERP tienen diferentes requerimientos de hardware. En conjunto con IBM, la compañía seleccionó R/3 de SAP, que incluye sistemas de información para cada área de la empresa.

Después de seleccionar un sistema ERP, la compañía construyó la infraestructura sobre la cual operaría el sistema. El objetivo principal de la revisión era reducir el trabajo requerido para mantener y administrar el sistema. La compañía seleccionó un System i550 de IBM debido a que es muy poderoso y fácil de manejar. Este equipo cuenta con múltiples procesadores con 64 GB de memoria y hasta 77 TB de almacenamiento en disco. El i550 soporta fácilmente a 400 usuarios de UB Spirits y 1.5 TB de datos corporativos. Además, ejecuta todos los sistemas de la empresa y puede ser accesado por sus 64 oficinas a través de una red.

Con el cambio a un sistema centralizado de servidores, UB Spirits pudo reemplazar sus 111 servidores dispersos en toda India por uno solo ubicado en sus oficinas centrales. El nuevo sistema ayudó a que la compañía redujera sus costos de manufactura, estandarizara sus procesos de negocio y acelerara la emisión de los reportes financieros mensuales. Además, la empresa reasignó a 20 personas que trabajaban en la administración de los servidores en el departamento de TI a otros proyectos más productivos.

UB Spirits descubrió que el camino para obtener mayores ganancias pasaba por la centralización de sus operaciones y la inversión en servidores grandes y con mucha capacidad. Otras compañías han descubierto que pueden lograr más con la distribución de sus sistemas en muchas estaciones de trabajo en lo que se llama *cómputo de rejilla*. El hardware en el que invierten las compañías está íntimamente ligado con el tipo de sistema de información que implanten, y con la creación de una infraestructura basada en un hardware capaz de soportar las necesidades cambiantes de los negocios y sus sistemas de información.

Conforme lea este capítulo, tome en cuenta lo siguiente:

- ¿De qué manera el tipo de hardware que una compañía adquiere —el tamaño y cantidad de computadoras— afecta la forma en que trabaja?
- Los negocios están en constante cambio —crecen, se diversifican, compran y siempre tratan de encontrar la forma de reducir costos—. ¿De qué manera estas condiciones y requerimientos afectan la compra del hardware sobre el cual operarán sus sistemas?

¿Por qué aprender acerca del hardware?

Las organizaciones invierten en el hardware de las computadoras para mejorar la productividad de los trabajadores, incrementar sus ganancias, reducir costos, ofrecer un mejor servicio al cliente, acelerar el tiempo de puesta en venta de sus productos y hacer posible la colaboración entre sus empleados. Las organizaciones que no realicen inversiones inteligentes en hardware quedarán entrapadas con equipos obsoletos y poco confiables, y no podrán aprovechar las ventajas que ofrecen los últimos avances en software. Un hardware obsoleto puede colocar a la compañía en desventaja competitiva. Se espera que los administradores, sin que importe qué carrera y desarrollo profesional tengan, ayuden a definir las necesidades de negocio que el hardware debe soportar. Asimismo, deberán formular buenas preguntas y evaluar las opciones al momento de considerar inversiones en hardware para su área de negocio. Con frecuencia, los gerentes de marketing, ventas y recursos humanos ayudan a los especialistas en sistemas de información a evaluar las oportunidades para aplicar el hardware de cómputo y sus opciones y características especificadas. Los gerentes de finanzas y contabilidad, en particular, están pendientes de no gastar más allá de lo presupuestado, pero deben estar dispuestos a invertir en el hardware de cómputo cuando y donde las condiciones del negocio lo requieran.

Hardware

Cualquier máquina (la mayoría utiliza circuitos integrados) que ayude en las actividades de entrada, procesamiento, almacenamiento y salida de un sistema de información.

El uso actual de la tecnología es práctico: tiene como objetivo brindar beneficios reales al negocio, como lo demuestra UB Spirits. La utilización de las tecnologías de la información y la provisión de capacidades de procesamiento adicionales pueden incrementar la productividad de los empleados, expandir las oportunidades del negocio y lograr una mayor flexibilidad. Este capítulo se concentra en la parte del hardware de un sistema de información basado en computadora (CBIS). El **hardware** consiste en cualquier máquina (la mayoría utiliza circuitos integrados) que ayude en las actividades de captura, procesamiento, almacenamiento y salida de un sistema de información. Cuando se toman decisiones sobre hardware, las consideraciones primordiales de un negocio deben versar sobre la forma en que éste puede soportar los objetivos del sistema de información y las metas de la organización.

SISTEMAS DE CÓMPUTO: INTEGRANDO EL PODER DE LA TECNOLOGÍA

Para ensamblar un sistema de cómputo eficiente y eficaz, usted debe seleccionar y organizar los componentes, así como comprender los contrapesos que existen entre el desempeño y costo del sistema, su control y complejidad. Por ejemplo, en la fabricación de un automóvil, las empresas tratan de empujar el uso que se le dará al vehículo en relación con sus componentes. Por ejemplo, los autos de carreras requieren motores, sistemas de transmisión y llantas especiales. La selección de un sistema de transmisión para un auto de carreras requiere el equilibrio entre la cantidad de potencia que el motor pueda entregar a las llantas (eficiencia y eficacia) y el costo del sistema de transmisión (costo), grado de confiabilidad (control) y cuántas velocidades incluirá (complejidad). De manera similar, las organizaciones ensamblan sistemas de cómputo de tal forma que éstos sean eficientes, eficaces y se adecuen a las tareas para las cuales fueron diseñados.

Las personas involucradas en la selección del hardware de cómputo de su organización deben comprender con claridad las necesidades actuales y futuras del negocio, de tal forma que puedan tomar decisiones muy bien fundamentadas respecto de sus adquisiciones. Considere los ejemplos siguientes de la aplicación del conocimiento de negocios para la toma de decisiones críticas sobre hardware de cómputo.



De la misma forma en que los fabricantes de automóviles deben equilibrar el uso de un vehículo con sus componentes, también los gerentes de negocios deben seleccionar los componentes de hardware de un sistema de información eficaz.

(Fuente. © Mark Jenkinson/CORBIS)

- Bosch Security Products vende y da mantenimiento a sistemas de seguridad física para controlar el acceso y detectar intrusiones no permitidas a las instalaciones de grandes compañías, como el ejército holandés. Bosch debe llevar a cabo mantenimiento preventivo en miles de componentes para un solo cliente, a fin de garantizar que su sistema trabaje correctamente. Los técnicos de servicio solían depender de un proceso que implicaba una enorme cantidad de papeleo, consistente en el llenado de formas para determinar el estado de cada dispositivo. El proceso era propenso a errores y no brindaba a los clientes los reportes completos que necesitaban para verificar que se hubieran hecho todas las reparaciones y reemplazos necesarios de manera satisfactoria. Los técnicos de mantenimiento y sus gerentes definieron los requerimientos con una novedosa y mejor solución para cumplir con las necesidades del negocio: consultaron a expertos en SI y seleccionaron un dispositivo basado en PDA para la captura de datos en lugar de una laptop, ya que la primera es más ligera, fácil de manejar y más resistente al trato rudo.¹
- El sistema de salud de Iowa Health System consiste en una red de médicos, hospitales, líderes cívicos y voluntarios locales que dan servicio a más de 100 comunidades. Para ofrecer servicio a los pacientes, el organismo cuenta con un sistema de procesamiento de imágenes y comunicaciones en todas sus instalaciones, en el que se almacena y administra información en forma de imágenes, por ejemplo, de resonancia magnética (MRI, por sus siglas en inglés: *magnetic resonance images*). La demanda de capacidad de almacenamiento del sistema ha crecido con rapidez hasta llegar a un millón de exámenes al año. El personal médico y administrativo identificó una necesidad adicional de acopio de datos para almacenar de manera segura y redundante los datos de los pacientes y poder cumplir con los requerimientos de la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud de 1996 de Estados Unidos (HIPAA, por sus siglas en inglés: *Health Insurance Portability and Accountability Act*) sobre la integridad de la información. Tomando en cuenta estos requerimientos, el personal de SI seleccionó e implementó un sistema de almacenamiento de datos adecuado que cumpliera con todas las necesidades de una forma rentable.²

Como estos ejemplos lo demuestran, la selección adecuada del hardware de cómputo requiere comprender su relación con el sistema de información y las necesidades de la organización. Además, el tipo de hardware debe estar subordinado y servir de apoyo al sistema de información y a las necesidades actuales y futuras de la organización.

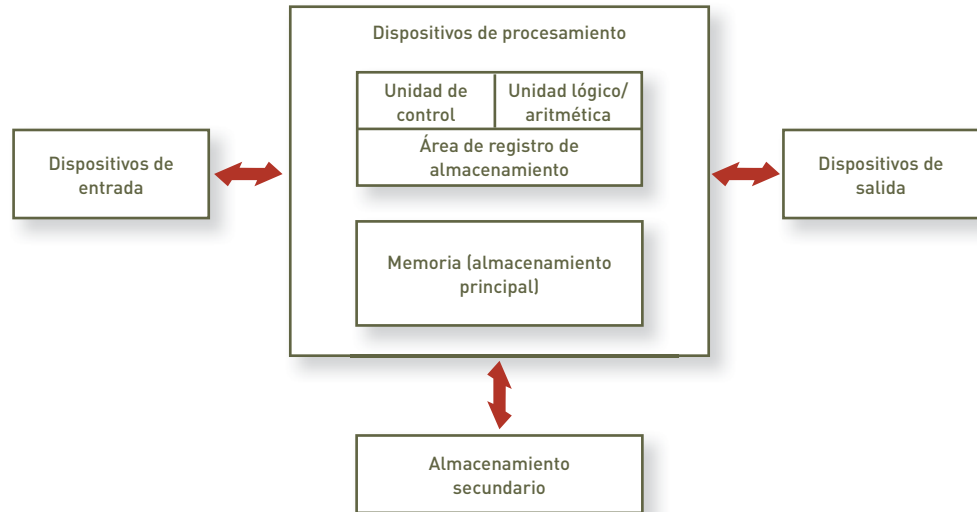
Componentes de hardware

Los componentes de hardware de los sistemas de cómputo están formados por dispositivos de entrada, procesamiento de datos y salida (vea la figura 3.1). Para comprender la forma en que dichos dispositivos trabajan en conjunto, haremos una analogía con una oficina basada en el uso de papel. Imagínese que ésta es ocupada por una sola persona llamada George. Éste (el dispositivo de procesamiento) puede organizar y manipular datos. Su cerebro (almacenamiento de registros) y su escritorio (almacenamiento principal) son lugares de acopio temporal de datos. Los archiveros satisfacen la necesidad de contar con más capacidad de almacenamiento permanente (almacenamiento secundario). En esta analogía, las bandejas de entrada y de salida representan fuentes de nueva información (entrada) o lugares para poner los documentos procesados (salida).

Figura 3.1

Componentes del hardware

Incluyen los dispositivos de entrada, de salida, de almacenamiento secundario y la unidad central de procesamiento (CPU). La unidad de control, la unidad lógico/aritmética (ALU) y las áreas de registro de almacenamiento conforman la CPU.

**Unidad central de procesamiento (CPU)**

Parte de la computadora que consta de tres elementos asociados: la unidad lógico/aritmética, la unidad de control y las áreas de registro.

Unidad lógico/aritmética (ALU)

Parte de la CPU que realiza los cálculos matemáticos y las comparaciones lógicas.

Unidad de control

Parte de la CPU que, en forma secuencial, accede a las instrucciones del programa, las decodifica y coordina el flujo de datos hacia y desde la ALU, así como de los registros, memoria principal e, inclusive, memoria secundaria y varios dispositivos de salida.

Registro

Área de almacenamiento de alta velocidad en la CPU que se utiliza para almacenar de forma temporal pequeñas unidades de instrucciones del programa y datos inmediatamente antes, durante y después de su ejecución por parte de la CPU.

Almacenamiento primario (memoria principal; memoria)

Parte de la computadora que almacena instrucciones del programa y datos.

Tiempo de instrucción (tiempo-I)

Tiempo que toma la búsqueda y decodificación de las instrucciones dentro de la fase de instrucción.

Tiempo de ejecución (tiempo-E)

Tiempo que toma la ejecución de una instrucción y el almacenamiento de los resultados.

Recuerde que todo sistema debe poder procesar (organizar y manipular) datos y que un sistema de cómputo lo hace a través de la interacción entre una o más unidades centrales de procesamiento y almacenamiento principal. Cada **unidad central de procesamiento** (CPU, por sus siglas en inglés: *central processing unit*) consta de tres elementos asociados: la unidad lógico/aritmética, la unidad de control y el área de registros. La **unidad lógico/aritmética** (ALU, por sus siglas en inglés: *arithmetic logic unit*) se encarga de realizar los cálculos matemáticos y las comparaciones lógicas. La **unidad de control**, de manera secuencial, accede a las instrucciones de programa, las decodifica y coordina el flujo de entrada y de salida de la ALU, de los registros, del almacenamiento principal e inclusive del almacenamiento secundario y varios dispositivos de salida. Los **registros** son áreas de almacenamiento de alta velocidad que se utilizan para guardar de manera temporal pequeñas unidades de instrucciones de programas y datos inmediatamente antes, durante y después de ser ejecutados por la CPU.

El **almacenamiento primario**, también llamado **memoria principal** o sólo **memoria**, está íntimamente relacionado con la CPU, y almacena instrucciones de programas y datos inmediatamente antes o después de los registros. Para comprender la función de procesamiento y la interrelación entre la CPU y la memoria, estudiaremos la forma en que una computadora típica ejecuta una instrucción de programa.

Componentes de hardware en acción

La ejecución de cualquier instrucción a nivel máquina involucra dos fases: instrucción y ejecución. Durante la fase de instrucción, la computadora lleva a cabo los pasos siguientes:

- **Paso 1. Búsqueda de la instrucción.** La computadora lee la siguiente instrucción de programa que debe ejecutar y cualquier otro dato necesario en el procesador.
- **Paso 2. Decodificación de la instrucción.** La instrucción se decodifica y se envía a la unidad del procesador que le corresponde. Cada unidad juega un papel diferente: la unidad lógico/aritmética realiza todas las operaciones aritméticas; la de punto flotante se encarga de las operaciones no enteras, la de carga/almacenamiento administra las instrucciones que lee o escribe en la memoria; la de procesamiento ramificado pronostica la salida de una instrucción ramificada con el fin de reducir las interrupciones en el flujo de instrucciones y datos hacia el procesador; la de administración de la memoria traduce las direcciones de una aplicación a direcciones en la memoria física, y la unidad de procesamiento vectorial maneja las instrucciones basadas en vectores para acelerar las operaciones que involucran gráficos.

El tiempo invertido en la fase de instrucción (pasos 1 y 2) se llama **tiempo de instrucción (tiempo-I)**.

La segunda fase se llama **ejecución**. Durante ella, la computadora lleva a cabo los pasos siguientes:

- **Paso 3. Ejecución de la instrucción.** El elemento hardware, que ahora se ha alimentado con una instrucción y datos, ejecuta la instrucción. Este paso podría involucrar la ejecución de operaciones aritméticas, de comparación lógica y de corrimiento de bits o vectoriales.
- **Paso 4. Almacenamiento de resultados.** Los resultados se guardan en registros o en la memoria.

El tiempo que toma la fase de ejecución (pasos 3 y 4) se llama **tiempo de ejecución (tiempo-E)**.

Después de que ambas fases han completado una instrucción, se vuelven a realizar para la segunda instrucción, y así sucesivamente. La realización de la fase de instrucción seguida de la fase de ejecución se llama **ciclo de máquina** (vea la figura 3.2). Algunas unidades de procesamiento pueden acelerar el proceso con el uso de **tubería**, por medio de la cual la unidad de procesamiento obtiene una instrucción, decodifica otra y ejecuta una tercera al mismo tiempo. El procesador Pentium 4, por ejemplo, utiliza dos tuberías en la unidad de ejecución, lo cual significa que la unidad de procesamiento puede ejecutar dos instrucciones en un solo ciclo de máquina.

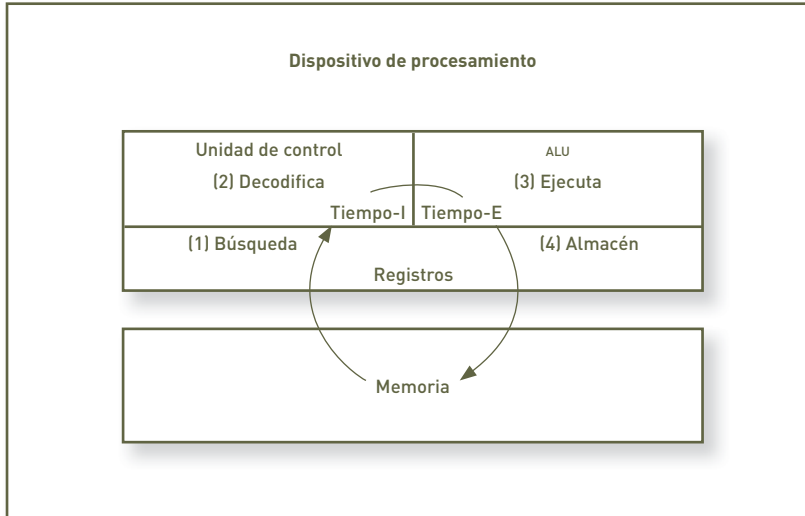


Figura 3.2

Ejecución de una instrucción

En la fase de instrucción, las instrucciones de un programa y cualquier otro dato necesario son leídos en el procesador (1). Después la instrucción se decodifica de tal forma que el procesador central pueda saber qué hacer (2). En la fase de ejecución, la ALU hace lo que le ordenan, ya sea cálculos aritméticos u operaciones lógicas (3). Posteriormente, los resultados se almacenan en los registros o en la memoria (4). Las fases de instrucción y de ejecución forman, en conjunto, un ciclo de máquina.

DISPOSITIVOS DE PROCESAMIENTO Y MEMORIA: POTENCIA, VELOCIDAD Y CAPACIDAD

Los componentes responsables del procesamiento —la CPU y la memoria— están integrados en el mismo contenedor o gabinete, al que se le llama *unidad del sistema*. Todos los demás dispositivos que forman el sistema de cómputo, como el monitor, el almacenamiento secundario y el teclado, están conectados directa o indirectamente al gabinete de la unidad del sistema. En esta sección estudiaremos las características de estos importantes dispositivos.

Características y funciones del procesamiento

Debido a que las empresas tratan de efectuar un procesamiento ágil y una entrega de resultados a tiempo, utilizan diferentes parámetros para medir la velocidad de procesamiento, entre los que destacan el tiempo que se emplea para completar un ciclo de máquina y la velocidad del reloj.

Tiempo del ciclo de máquina

Como usted habrá podido observar, una computadora ejecuta una instrucción durante un ciclo de máquina. El tiempo que éste dura se mide en *nanosegundos* (mil millonésimas de segundo) y *picosegundos* (mil billonésimas de segundo). Sin embargo, también puede medirse en función del número de instrucciones que se ejecutan en un segundo. Este parámetro, llamado **MIPS**, significa millones de instrucciones por segundo, y constituye otra forma de medir la velocidad de los sistemas de cómputo de todo tamaño.

Velocidad de reloj

Todas las CPU generan una serie de pulsos electrónicos a una velocidad determinada llamada **velocidad de reloj**, que afecta la duración del ciclo de máquina. La unidad de control de la CPU administra las etapas del ciclo de máquina de acuerdo con instrucciones internas predeterminadas, conocidas como **microcód-**

MIPS

Millones de instrucciones por segundo, una medida de la duración del ciclo de máquina.

Velocidad de reloj

Serie de pulsos electrónicos generados a una velocidad determinada que afecta la duración del ciclo de máquina.

Microcódigo

Circuitos elementales y operaciones lógicas predefinidos que el procesador lleva a cabo cuando ejecuta una instrucción.

Megahertz (MHz)

Millones de ciclos por segundo.

Gigahertz (GHz)

Miles de millones de ciclos por segundo.

digo. Usted puede pensar en el microcódigo como un conjunto de circuitos elementales y operaciones lógicas predefinidos que lleva a cabo el procesador cuando ejecuta una instrucción. La unidad de control ejecuta el microcódigo de acuerdo con el ciclo electrónico o los pulsos del “reloj” de la CPU. Cada instrucción del microcódigo emplea al menos la misma cantidad de tiempo que el intervalo entre pulsos. A medida que este intervalo es menor, más rápido podrán ejecutarse cada una de las instrucciones.

Debido a que el número de instrucciones de microcódigo necesarias para ejecutar una sola instrucción de programa —como realizar un cálculo o imprimir un resultado— puede variar, la velocidad de reloj no está directamente relacionada con la velocidad real de procesamiento de la computadora.

A menudo, la velocidad de reloj se mide en **megahertz** (MHz, millones de ciclos por segundo) o **gigahertz** (GHz, miles de millones de ciclos por segundo). Uno de los microprocesadores más antiguos fue el 8080, de Intel, con una velocidad de reloj de solamente 2 MHz. Este microprocesador se utilizó en la primera PC de IBM en 1982. Veinte años más tarde apareció el procesador Pentium 4, que tenía una velocidad de reloj de 3.2 GHz: 1 600 veces más rápido. Desafortunadamente, a medida que la velocidad de reloj de la CPU aumenta, se genera más calor. Este calor debe ser disipado para evitar que se destruyan los datos e instrucciones que la computadora esté tratando de procesar. Asimismo, los circuitos integrados que trabajan a temperaturas más elevadas necesitan disipadores de calor más grandes, ventiladores y otros componentes para eliminar el calor excesivo. Este escollo incrementa el tamaño de una computadora, lo cual representa un problema para los fabricantes de dispositivos portátiles.

El calor excesivo que genera una CPU de alta velocidad puede representar también un problema de seguridad. En el verano de 2006, las compañías Dell y Apple Computer, en conjunto con la Comisión para la Seguridad de los Productos de Consumo de Estados Unidos, anunciaron que retirarían del mercado muchas baterías de computadoras tipo laptop. Le siguieron compañías como Toshiba y Lenovo. Bajo ciertas circunstancias, estas baterías se pueden sobrecalentar y provocar un incendio o, inclusive, una explosión.³ Por ejemplo, en febrero de 2007, un incendio provocado por baterías escapó hacia el compartimiento frontal de un vuelo de JetBlue Airways. En marzo de 2007, una batería sobrecalentada se incendió dentro de una aeronave de American Airlines. En ambos casos, los sobrecargos tuvieron que actuar con rapidez para extinguir el fuego y evitar un desastre. Como respuesta a estos accidentes, algunas aerolíneas obligan a los usuarios de laptop que retiren la batería cuando su computadora esté conectada al suministro de energía eléctrica del avión. Otras aerolíneas solicitan a sus pasajeros que se aseguren de que todas sus baterías estén guardadas en bolsas aislantes o tengan protecciones en sus bornes para evitar cortos circuitos.

Los fabricantes de circuitos integrados y computadoras investigan formas de eliminar los problemas de calentamiento en sus nuevos modelos. La conmutación basada en la demanda es una tecnología para administrar energía desarrollada por Intel, que consiste en variar la velocidad del reloj de la CPU de tal forma que opere a la mínima velocidad necesaria para obtener un desempeño óptimo de la computadora. Tanto IBM como Hewlett-Packard (HP) realizan experimentos con la incidencia de chorro directo, una técnica que emplea un arreglo de pequeñas boquillas y una arquitectura distribuida de retorno (rocía agua hacia dentro y la canaliza hacia afuera) para refrigerar con agua fría la parte posterior del procesador.

Los fabricantes de dispositivos electrónicos portátiles, como computadoras y teléfonos celulares, también tratan de encontrar fuentes de energía más eficientes a medida que esos dispositivos demandan cada vez mayor cantidad de energía. Muchas compañías consideran la posibilidad de sustituir las celdas de combustible por baterías de litio con el fin de brindar energía por más tiempo. Las primeras generan electricidad mediante el consumo de combustible (a menudo, etanol), mientras que las baterías convencionales almacenan electricidad y la liberan a través de una reacción química. Una celda de combustible sin energía se puede reponer simplemente con la recarga de su almacenamiento o el reemplazo de la fuente de energía por una nueva. El uso de celdas de combustible pequeñas basadas en alcohol volátil estará bajo producción limitada hasta que se eliminen las restricciones regulatorias que prohíban transportarlas en aviones.

La arquitectura de máquina de celdas de banda ancha (también llamada simplemente *Cell*) es una estructura de microprocesador que proporciona un procesamiento eficiente en consumo de potencia, eficaz y de alto desempeño en un amplio rango de aplicaciones. La arquitectura Cell es un ejemplo de innovación en muchas organizaciones. Un equipo de IBM Research unió esfuerzos con equipos de IBM Systems Technology Group, Sony y Toshiba para brindar una verdadera innovación en el desempeño de las aplicaciones para el mercado de consumo. Esta arquitectura puede utilizarse como un componente en las pantallas de alta definición, equipo de grabación y sistemas de entretenimiento por computadora. Su primera aplicación comercial fue en la consola de juego PlayStation 3 de Sony, donde trabaja a una velocidad de 2 trillones de operaciones por segundo. Toshiba planea incorporar Cell en televisiones de alta definición (HD, por sus siglas en inglés: *high-definition*). Por otro lado, IBM pretende utilizar procesadores Cell en forma de tarjetas adicionales para mejorar el desempeño de las computadoras *mainframe* System z9 de IBM.⁴

Características físicas de la CPU

La mayoría de las CPU son grupos de circuitos lógicos impresos sobre obleas de silicio, o circuitos integrados, cada uno de ellos no mayor a la goma de un lápiz. Para encender o apagar un circuito lógico de la CPU, la corriente eléctrica debe fluir a través de un medio (por lo general el silicio) de un punto *A* a un punto *B*. La velocidad de la corriente que viaja entre los dos puntos puede incrementarse si se reduce la distancia entre los puntos o la resistencia del medio a la corriente eléctrica.

Si se acorta la distancia entre los puntos se obtienen circuitos integrados más pequeños, pues los circuitos se confinan más cercanamente. En los años 1960, poco después de que se patentó el circuito integrado, Gordon Moore, antiguo presidente del consejo de Intel (el fabricante de microprocesadores más grande del mundo), generó la hipótesis de que el progreso en la fabricación de circuitos integrados podía duplicar cada dos años el número de transistores (los microscópicos interruptores de apagado/encendido) de un circuito integrado. Cuando los resultados que se obtuvieron confirmaron su idea, al hecho de duplicar la densidad de transistores en un solo circuito integrado cada dos años se le llamó **ley de Moore**, “regla” que se ha convertido en una meta que los fabricantes de circuitos integrados han tratado de alcanzar durante más de cuatro décadas. Como se muestra en la figura 3.3, el número de transistores que cabe en un circuito integrado continúa en ascenso.

Ley de Moore

Hipótesis que sostiene que la densidad de transistores en un circuito integrado se duplica cada dos años.

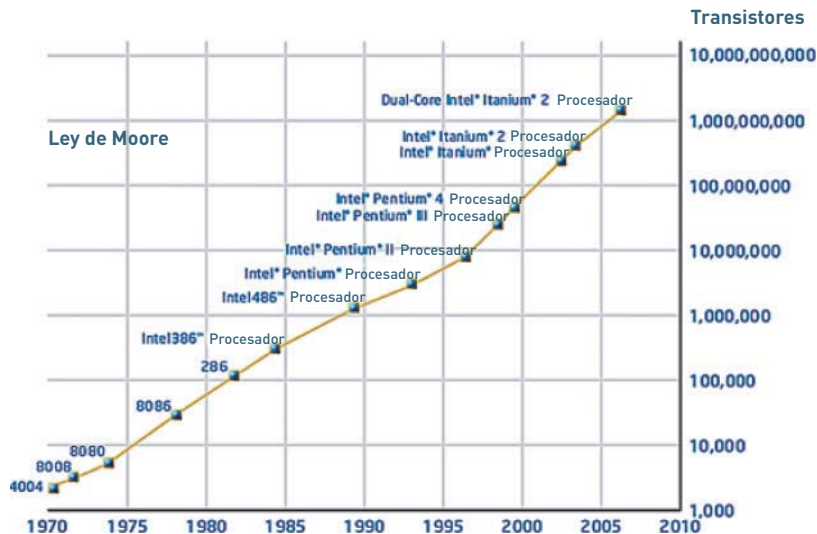


Figura 3.3

Ley de Moore

La densidad de transistores que se pueden colocar dentro de un circuito integrado se duplica cada dos años.

(Fuente. Ley de Moore en el sitio en internet de Intel; Made Real by Intel Innovation, www.intel.com/technology/mooreslaw/?iid=search, consultado el 9 de enero de 2008).

En lo que Moore llamó “la innovación más grande en la tecnología de transistores en 40 años”,⁵ Intel diseñó su circuito integrado Penryn de 45 nanómetros (una billonésima de metro) de nueva generación, tan pequeño que más de 2 millones de estos transistores pueden caber en el signo de punto final de esta oración. Los nuevos circuitos integrados procesadores Core 2 hacen posible velocidades de procesamiento extremadamente altas, con un consumo de potencia muy bajo. El diseño se basa en un nuevo material llamado “alta-k”, que reemplaza la delgada capa de dióxido de silicio que aísla eléctricamente la compuerta del transistor del canal a través del cual la corriente circula cuando el transistor está encendido.⁶ Intel hace esfuerzos para fabricar un circuito integrado de 32 nanómetros.

La ley de Moore permite a los fabricantes de circuitos integrados mejorar el desempeño con la colocación de más transistores en un circuito integrado del mismo tamaño y, a la vez, la reducción de la cantidad de potencia consumida que permita realizar el trabajo. Además, puesto que los circuitos integrados son más pequeños, los fabricantes podrán cortar más circuitos de una sola oblea de silicio y, por lo tanto, reducirán el costo por circuito integrado. A medida que los componentes basados en silicio y las computadoras aumenten su desempeño, serán menos costosas de fabricar y, por tanto, más completas y potentes, y se harán cada vez más parte de nuestra vida diaria.

Intel ha diseñado una nueva estrategia de producción para presentar sus circuitos integrados y las tecnologías de fabricación cada dos años, a la que denomina estrategia “tic-tac”, la cual hará que la compañía sólo introduzca pequeños cambios a sus diseños de circuitos integrados con más frecuencia. La firma debe hacer este tipo de esfuerzos de mejora continua para evitar que la tomen fuera de lugar como lo hizo AMD a principios de este siglo, cuando introdujo una nueva arquitectura de circuitos integrados que produjo una mejora significativa en el diseño y consumo de potencia con respecto a los circuitos integrados de Intel.⁷

La familia de procesadores MIPS MIP7000 de Aeroflex proporciona soluciones de gran desempeño y bajo consumo de potencia para productos que trabajen con microprocesadores.

[Fuente. Cortesía de Aeroflex Incorporated.]



De manera permanente, los investigadores prueban diferentes métodos para continuar con las mejoras al desempeño de las computadoras. Entre ellos se incluye el uso de sofisticados transistores de tres compuertas que forman circuitos muy pequeños a partir de nanotubos de carbono de tan sólo un nanómetro de diámetro, un nivel de miniaturización extremo, mediante el uso de ondas de radio para controlar los átomos con el fin de que ejecuten un simple programa de cómputo. IBM está en proceso de desarrollar una nueva tecnología para enviar información entre procesadores mediante el uso de pulsos de luz en lugar de señales eléctricas. Si dicha tecnología resulta ser de utilidad práctica, podría permitir fabricar microprocesadores 100 veces más rápidos y que requieran una décima parte de la potencia de los procesadores actuales.⁸

Características y funciones de la memoria

La memoria principal está ubicada físicamente cerca de la CPU, pero no está en el circuito integrado que la conforma. Sin embargo, le da a la CPU el área de almacenamiento de trabajo necesario para guardar los datos y las instrucciones del programa. La característica principal de la memoria consiste en que envía datos e instrucciones a la CPU a una gran velocidad.

Capacidad de almacenamiento

De la misma forma que la CPU, los dispositivos de memoria contienen miles de pequeños circuitos dentro de un circuito integrado de silicio. Cada uno de ellos conduce una corriente eléctrica (encendido) o no (apagado). Los datos se almacenan en la memoria como una combinación de estados encendidos o apagados. Por lo general, se utilizan 8 bits para representar un carácter, por ejemplo la letra A. Al conjunto de 8 bits se le llama **byte (B)**. En la mayoría de los casos, la capacidad de almacenamiento se mide en bytes, cada uno de los cuales equivale a un carácter de información. El contenido de la Biblioteca del Congreso, que cuenta con más de 126 millones de libros y 530 mil librerías, requeriría alrededor de 20 petabytes de capacidad de almacenamiento. La tabla 3.1 muestra una lista con las unidades de medida de las diferentes capacidades de almacenamiento de las computadoras.

Byte (B)
Ocho bits que en su conjunto representan un solo carácter de datos.

Tabla 3.1
Unidades de medida de la capacidad de almacenamiento de las computadoras.

Nombre	Abreviatura	Número de bytes
Byte	B	1
Kilobyte	KB	2 ¹⁰ o aproximadamente 1 024 bytes
Megabyte	MB	2 ²⁰ o 1 024 kilobytes (alrededor de 1 millón)
Gigabyte	GB	2 ³⁰ o 1 024 megabytes (alrededor de 1 billón)
Terabyte	TB	2 ⁴⁰ o 1 024 gigabytes (alrededor de 1 trillón)
Petabyte	PB	2 ⁵⁰ o 1 024 terabytes (alrededor de 1 cuatrillón)
Exabyte	EB	2 ⁶⁰ o 1 024 petabytes (alrededor de 1 quintillón)

Tipos de memoria

La memoria de computadora asume varias formas, como se muestra en la tabla 3.2. Las instrucciones y los datos pueden guardarse de forma temporal y ser leídos en una **memoria de acceso aleatorio (RAM)**. Con el diseño actual, los circuitos integrados de memoria RAM son dispositivos de almacenamiento volátil, lo cual significa que pierden su contenido si se interrumpe o apaga el suministro de corriente eléctrica (como en el caso de un pico de corriente, cortocircuito o ruido eléctrico generado por la iluminación o la presencia de máquinas eléctricas en operación en las proximidades de la computadora). Los circuitos integrados RAM están montados directamente sobre la tarjeta principal del ordenador o en otros circuitos integrados engarzados en tarjetas periféricas conectadas a la tarjeta principal. Estos circuitos integrados RAM están conformados por millones de interruptores sensibles a los cambios en la corriente eléctrica.

Memoria de acceso aleatorio (RAM)
Forma de memoria en la que las instrucciones o datos pueden almacenarse de manera temporal.

Tipo de memoria	Abreviatura	Nombre	Descripción
Volátil	RAM	Memoria de acceso aleatorio	Dispositivos de almacenamiento volátil que pierden su contenido si se apaga o interrumpe la corriente eléctrica.
	SRAM	Memoria estática de acceso aleatorio	Almacenamiento direccionable en bytes que se utiliza en registros y memorias caché de alta velocidad.
	DRAM	Memoria dinámica de acceso aleatorio	Almacenamiento direccionable en bytes que se utiliza como memoria principal de una computadora.
	DDR SDRAM	Memoria síncrona dinámica de acceso aleatorio, de doble tasa de transferencia de datos	Forma mejorada de una DRAM.
No volátil	ROM	Memoria de sólo lectura	Dispositivos de almacenamiento no volátiles que no pierden su contenido si se apaga o interrumpe la corriente eléctrica.
	PROM	Memoria de sólo lectura programable	Memoria que se utiliza para almacenar datos e instrucciones que no pueden modificarse. Las PROM se programan con el uso de un dispositivo externo como las EPROM.
	EPROM	Memoria de sólo lectura programable borrrable	ROM programable que puede borrarse y reutilizarse. El borrado se efectúa con la emisión de una luz ultravioleta a través de una ventana diseñada en el circuito integrado de la memoria. Los circuitos integrados (CI) EPROM están inicialmente escritos con el uso de un dispositivo de programación externo y deben retirarse de la tarjeta de circuito impreso y colocarse en el dispositivo para su reprogramación.
	EEPROM	Memoria de sólo lectura programable borrrable eléctricamente	Memoria de sólo lectura modificable por el usuario que puede ser borrada y reprogramada repetidas veces aplicando un voltaje mayor al normal.
	Flash		Se utiliza como módulo de memoria en dispositivos USB y tarjetas de memoria de cámaras digitales. Puede borrar un bloque de datos en un instante.
	NOR flash		Memoria rápida que soporta el acceso aleatorio de 1 byte, de tal forma que las instrucciones de la máquina pueden ser leídas y ejecutadas directamente del CI rápido, de la misma forma que las computadoras leen instrucciones de la memoria principal.
	NAND flash		Software de la capa de traducción rápida que permite que las tarjetas de memoria NAND rápidas y las unidades USB parezcan unidades de disco convencionales del sistema operativo.
	FeRAM		Puede almacenar datos en memoria aun cuando la alimentación eléctrica esté desconectada y proporciona la más alta velocidad que una SDRAM puede desarrollar.
	PCM	Memoria de cambio de fase	Una de tantas tecnologías de memoria nuevas que eventualmente podría reemplazar a la memoria rápida.
	MRAM	Memoria magnetoresistiva de acceso aleatorio	CI de memoria no volátil de acceso aleatorio basado en la polarización magnética, que lee y escribe datos con mayor velocidad que una memoria rápida.

Existen muchas variedades de RAM. La memoria estática de acceso aleatorio (SRAM, por sus siglas en inglés: *static random access memory*) es un dispositivo de almacenamiento direccionable mediante bytes que se utiliza en registros y memorias caché de alta velocidad. La memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM, *dynamic random access memory*) es un dispositivo de almacenamiento direccionable mediante bytes que se utiliza en la memoria principal de una computadora. La memoria síncrona dinámica de acceso aleatorio, de doble tasa de transferencia de datos (DDR SDRAM, *double data rate synchronous dynamic random access memory*) es una forma mejorada de DRAM que duplica la velocidad a la que los datos pueden entrar o salir de la memoria principal. Otras formas de memoria incluyen la SDRAM DDR2 y la SDRAM DDR3.

La **memoria de sólo lectura** (ROM) es no volátil, lo que significa que su contenido no se pierde en caso de que la energía eléctrica se apague o interrumpa. La ROM proporciona un almacenamiento permanente de datos e instrucciones que no cambian, por ejemplo, programas y datos del fabricante de la computadora, entre ellos las instrucciones que le dicen a ésta la forma en que debe arrancar cuando se enciende.

Tabla 3.2

Tipos de circuitos integrados de memoria

Memoria de sólo lectura (ROM)
Forma de memoria no volátil.

Los fabricantes compiten para desarrollar un CI de memoria no volátil que consuma una mínima cantidad de potencia, ofrezca una muy alta velocidad de escritura y pueda almacenar datos en forma precisa aun después de un gran número de ciclos de lectura-escritura. Dicho CI podría eliminar la necesidad de la RAM, así como simplificar y acelerar la velocidad de procesamiento de las memorias.⁹ Las memorias PCM, FeRAM y MRAM constituyen tres formas potenciales de ofrecer dicho dispositivo.

A pesar de que la velocidad de los microprocesadores se ha duplicado cada 24 meses en la década pasada, el desempeño de la memoria no ha tenido la misma suerte. En efecto, se ha convertido en el *cuello de botella* principal del desempeño de los sistemas. El uso de la **memoria caché**, un tipo de memoria de alta velocidad que el procesador puede acceder con más rapidez que la memoria principal (vea la figura 3.4), ayuda a contrarrestar este inconveniente. Los datos que se usan con mayor frecuencia se almacenan en memorias caché de fácil acceso en lugar de en memorias más lentas como las RAM. Debido a que la caché almacena un menor número de datos, la CPU puede acceder a ellos y a las instrucciones con más celeridad que si los tuviera que seleccionar de un conjunto más grande de datos localizado en la memoria principal. Por lo tanto, la CPU puede ejecutar instrucciones más rápido, lo cual mejora el desempeño general del sistema de cómputo. La memoria caché está disponible en tres formatos. El nivel 1 (L1) está en el CI de la CPU. El nivel 2 (L2) puede ser accesada por la CPU mediante una interfase dedicada de alta velocidad. Los procesadores más modernos van un paso adelante y colocan la caché nivel 2 directamente en el CI de la CPU y proporcionan un soporte de alta velocidad para una caché terciaria externa nivel 3 (L3).

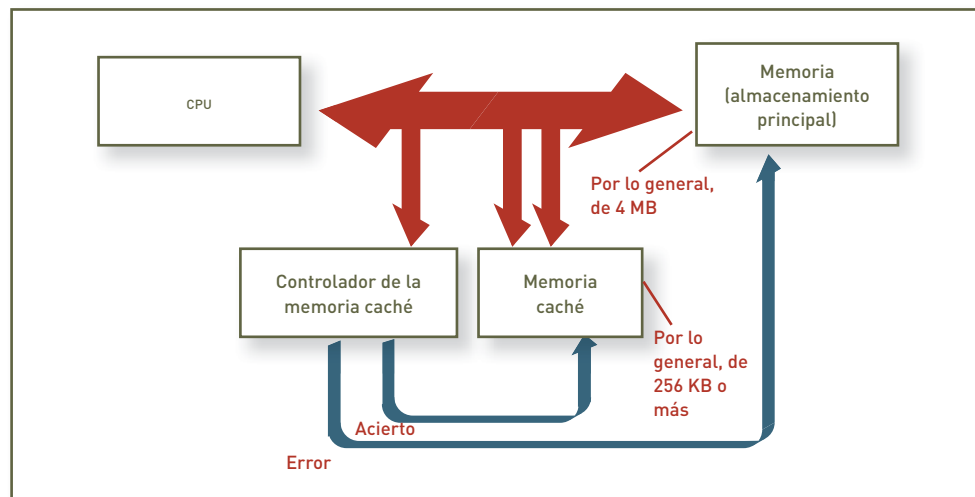
Memoria caché

Tipo de memoria de alta velocidad a la que un procesador puede acceder con más rapidez que a la memoria principal.

Figura 3.4

Memoria caché

Los procesadores pueden acceder a este tipo de memoria de alta velocidad más rápido que a la memoria principal. Ubicada en, o cerca del CI de la CPU, trabaja con la memoria principal. Un controlador caché determina con qué frecuencia se utilizan los datos, transfiere los que se utilizan con más frecuencia a la memoria caché, y después elimina los datos cuando éstos ya no son de utilidad.



Cuando el procesador debe ejecutar una instrucción, el código de operación de ésta indica si los datos están en un registro o en la memoria. Si el código de operación especifica un registro como fuente, se toman de él. De otra forma, el procesador busca los datos en la memoria caché L1, después en la memoria caché L2, y posteriormente en la L3. Si los datos no están en ninguna de ellas, la CPU los solicita a la memoria principal. Si tampoco están en esta última, el sistema tendrá que recuperarlos de la memoria secundaria. Puede tomar de uno a tres ciclos de reloj leer información de la caché L1, mientras que el CPU espera pacientemente sin hacer nada. Toma de 6 a 12 ciclos enviar datos de una caché L2 que se encuentre en el CI del procesador. Puede tomar docenas de ciclos leer datos de la L3 y cientos de ciclos de la memoria secundaria. Debido a que este arreglo jerárquico de la memoria ayuda a la CPU a encontrar los datos más rápido, acorta la diferencia entre las velocidades de los procesadores, las cuales aumentan al 50% anual, y de las velocidades de acceso a la DRAM, que sólo se incrementan a una tasa de 5% anual.

La capacidad de memoria contribuye a la eficacia de un CBIS (sistema de información basado en computadora), cuyas aplicaciones específicas determinan la cantidad de memoria que requiere un sistema de cómputo. Por ejemplo, los problemas de procesamiento complejos, como el diseño de productos asistido por computadora, necesita más cantidad de memoria que las tareas más sencillas como el procesamiento de palabras. Asimismo, debido a que los sistemas de cómputo cuentan con diferentes tipos de memoria, es probable que necesiten otros programas para controlar la forma en que se accede a ellos y se les usa. En otros casos, el sistema de cómputo puede configurarse de tal forma que se maximice el uso de la memoria. Antes de comprar una memoria adicional, las organizaciones deben tomar en cuenta todas estas consideraciones.

Multiprocesamiento

En general, el **multiprocesamiento** involucra la ejecución simultánea de dos o más instrucciones. Una forma de multiprocesamiento se basa en el uso de coprocesadores. Un **coprocesador** acelera el procesamiento a través de la ejecución de tipos específicos de instrucciones mientras la CPU trabaja en otra actividad de procesamiento. Los coprocesadores pueden ser internos o externos a la CPU y tener velocidades de reloj diferentes que ésta. Cada tipo de coprocesador lleva a cabo una función específica. Por ejemplo, un CI con procesador matemático acelera los cálculos numéricos, mientras que uno gráfico reduce de manera sustancial el tiempo que toma el manejo de desarrollos figurativos.

Un **microprocesador multinúcleo** combina dos o más procesadores independientes en una sola computadora, de tal forma que puede compartir la carga de trabajo y acelerar la capacidad de procesamiento. Además, permite realizar múltiples tareas en forma simultánea, como reproducir un juego o quemar un CD. El uso de procesadores multinúcleo de baja velocidad de reloj con una memoria caché compartida (en vez de memorias caché independientes para cada núcleo de procesador) constituye otra forma de reducir el calor que generan las computadoras sin tener que disminuir su velocidad de procesamiento. Por ejemplo, el procesador Dual Core de Intel trabaja a 1.66 MHz, mientras que un procesador Pentium 4 de un solo núcleo lo hace a una velocidad de 3.4 GHz. Las compañías AMD e Intel luchan por obtener el liderazgo en el mercado de la fabricación de procesadores multinúcleo.

Tanto Intel como AMD han mejorado la fabricación de procesadores de doble núcleo con la introducción de novedosos CI de cuatro núcleos. Sin embargo, una necesidad apremiante de investigación en el campo de las ciencias de la computación es el desarrollo de software que pueda aprovechar a toda su capacidad los cuatro procesadores. Los fabricantes trabajan en conjunto con los desarrolladores de software para crear novedosas aplicaciones multihilo y juegos de nueva generación que aprovechen los beneficios que brinda el procesador de cuatro núcleos. “La industria ha lanzado Hail Mary”, comenta David Patterson, un científico pionero en el campo de las ciencias de la computación de la Universidad de California en Berkeley, refiriéndose a este cambio en el hardware. “Toda la industria apuesta en favor del cómputo paralelo. Ésta lo ha arrojado, pero el gran problema representa cacharlo.”¹⁰

Los sistemas multinúcleo son más eficientes cuando corren programas que puedan dividir su carga de trabajo entre múltiples CPU. Dichas aplicaciones incluyen el trabajo con enormes bases de datos y los multimedia. Intel ha presentado Viiv (rima con cinco), una iniciativa de marketing que combina productos de Intel, como el procesador Core 2 Quad, con hardware y software adicionales para construir una computadora multimedia muy poderosa capaz de correr las aplicaciones de extremadamente elevada capacidad de procesamiento asociadas con el entretenimiento de alta definición, que incluye:¹¹

- Reproducción total de video 1080P de clips de películas, aceleradores de medios y cámaras de video de alta definición.
- Audio de alta calidad para películas y música con capacidad de sonido ambiental.
- Edición, retoque y publicación rápida de fotografías de muy alta calidad.
- Capacidad para ver, grabar y detener televisión en vivo.

La compañía AMD ha atacado con su nuevo procesador Opteron de cuatro núcleos para ponerse a la par con Intel mediante la fabricación de sus primeros CI de 45 nanómetros.¹² Además, cuenta con un proyecto denominado *Fusion*, que combina una unidad de procesamiento de gráficos con una CPU en el mismo CI, colocado en el mercado desde finales de 2008.¹³

Cuando seleccionan una CPU, las empresas deben balancear los beneficios que otorga la velocidad de procesamiento con las necesidades de consumo de potencia y costo. Las que cuentan con mayores velocidades de reloj y ciclos de máquina más cortos requieren mayor energía para disipar el calor que generan y son más voluminosas y costosas que las de menor velocidad.

Cómputo paralelo

El **cómputo paralelo** consiste en la ejecución simultánea de la misma tarea en múltiples procesadores con el fin de obtener los resultados en menos tiempo. Los sistemas que cuentan con miles de estos procesadores se conocen con el nombre de **sistemas de procesamiento masivamente paralelo**. Los procesadores se pueden comunicar unos con otros para coordinar el momento de ejecución de un programa de cómputo, o pueden operar de manera independiente, pero bajo la dirección de otro procesador que distribuye el trabajo entre los demás procesadores y recaba sus resultados. Los procesadores de doble núcleo que se mencionaron antes constituyen una simple forma de cómputo paralelo.

En respuesta a los elevados precios del combustible y al deseo de reducir las emisiones de dióxido de carbono, las fábricas de autos han comenzado a introducir al mercado vehículos más pequeños. Sin

Multiprocesamiento

Ejecución simultánea de dos o más instrucciones.

Coprocesador

Parte de la computadora que acelera el procesamiento mediante la ejecución de tipos específicos de instrucciones, mientras la CPU trabaja en otras actividades de procesamiento.

Microprocesador multinúcleo

Combina dos o más procesadores independientes en una sola computadora que pueden compartir la carga de trabajo y mejorar la capacidad de procesamiento.

Cómputo paralelo

Ejecución simultánea de la misma tarea en múltiples procesadores con el fin de obtener resultados más rápidamente.

Sistemas de procesamiento masivamente paralelo

Forma de multiprocesamiento que acelera el procesamiento a través de la conexión de cientos de miles de procesadores para que trabajen al mismo tiempo o, en paralelo, donde cada procesador cuenta con su propio bus, memoria, discos copia del sistema operativo y aplicaciones.

embargo, los consumidores sienten preocupación sobre la seguridad de este tipo de modelos. Para solucionar dichos problemas, los ingenieros utilizan el modelado de elementos finitos y sistemas de cómputo de procesamiento masivamente paralelo con el fin de simular impactos, los cuales son mucho menos costosos que usar automóviles reales o estructuras artificiales que representen el impacto de vehículos. Asimismo, la velocidad y precisión de las simulaciones por computadora permiten realizar más pruebas de impacto en etapas iniciales del diseño que cuando se provocan impactos verdaderos con estructuras artificiales. Como resultado, en las primeras etapas del diseño los ingenieros tendrán más confianza de que sus autos cumplirán con los estándares de seguridad, lo que les permitirá introducirlos al mercado más pronto.¹⁴

El **cómputo en rejilla** consiste en el uso de un grupo de computadoras, a menudo propiedad de varias personas u organizaciones, para trabajar de manera coordinada en la resolución de un problema común. Puede incluir docenas, cientos y hasta miles de computadoras que trabajan de manera conjunta para resolver grandes problemas de procesamiento. La clave para tener éxito cuando se lo utiliza es un servidor central que actúe como líder de la rejilla y supervisor de tráfico. Este servidor de control divide la tarea de cómputo en sub tareas y asigna el trabajo a las computadoras de la rejilla que tengan (al menos de manera temporal) capacidad de procesamiento extra. El servidor central también supervisa el procesamiento, y si alguna computadora de la red no puede cumplir con una sub tarea, reinicia el proceso o reasigna la tarea. Cuando terminan todas las sub tareas, el servidor de control combina los resultados y sigue con la siguiente tarea hasta terminar todo el trabajo.

Los investigadores europeos y asiáticos utilizan una rejilla que consta de alrededor de 40 000 computadoras instaladas en 45 países con el fin de combatir la mortal gripa aviar. Ulf Dahlsten, un miembro de la Sociedad de la Información y director general de Medios de la Comisión Europea, utilizó el éxito del cómputo en rejilla para combatir esta potencial pandemia con el fin de mostrar los avances que se realizan para el descubrimiento de una cura. “El cómputo en rejilla ha generado un incremento en la productividad de más de 6 000% en la identificación de nuevas medicinas para atacar dicho mal. Mediante el uso de la rejilla se han analizado 300 000 moléculas. De ese total, 123 se identificaron como inhibidores potenciales, a la vez que se ha demostrado que siete de ellas actúan como inhibidores en pruebas *in vitro* de laboratorio. Este hallazgo representa una tasa de 6% de éxito, en comparación con valores típicos de alrededor de 0.1% que se obtienen a través de métodos clásicos para el descubrimientos de medicamentos.”¹⁵

Folding@home es un proyecto de cómputo en rejilla formado por más de un millón de personas de todo el planeta que descarga y opera software para formar una de las más grandes supercomputadoras del mundo. Para llevar a cabo diferentes funciones, las proteínas se ensamblan a sí mismas en una forma particular a través de un proceso llamado “doblado”. El objetivo del proyecto Folding@home es investigar el doblado y desdoblado de proteínas y comprender la forma en que el comportamiento de cierta proteína se relaciona con enfermedades como el Alzheimer, el Parkinson y muchas formas de cáncer. Una sola computadora emplea alrededor de un día para simular un nanosegundo (una millonésima de segundo) de la vida de una proteína. El proceso de doblado toma alrededor de 10 000 nanosegundos. Por lo tanto, se requieren 10 000 días (30 años) para simular ¡un solo doblez! El grupo Folding@home ha desarrollado formas de acelerar la simulación del doblado de proteínas distribuyendo el trabajo entre más de 100 000 procesadores.¹⁶ En septiembre de 2007, mientras participaban más de medio millón de consolas PlayStation 3 en la rejilla, el poder de cómputo combinado fue más allá de 1×10^{15} operaciones de punto flotante por segundo, esto es, más de dos veces la velocidad de la supercomputadora independiente más rápida del mundo.¹⁷

Los usos más frecuentes del cómputo paralelo incluyen el modelado, simulación y análisis de enormes cantidades de datos. Chrysler utiliza computadoras de alto desempeño formadas por más de 1 650 núcleos para simular el desempeño de autos de carrera y detectar oportunidades para mejorar el diseño y la operación de sus vehículos. La capacidad de desarrollar modelos completos de dinámica de fluidos de las condiciones extremas asociadas con vehículos que viajan a 190 millas por hora ha generado mejoras no sólo de los autos de carrera, sino también de los autos de pasajeros. Por ejemplo, las simulaciones muestran la forma en que los autos de competencia que viajan atrás de otro reciben un flujo de aire restringido, fenómeno que afecta el desempeño de su motor. Este descubrimiento puede aplicarse al diseño de autos de pasajeros para ver la forma en que el flujo de aire restringido les puede afectar cuando viajan atrás de un camión grande.¹⁸

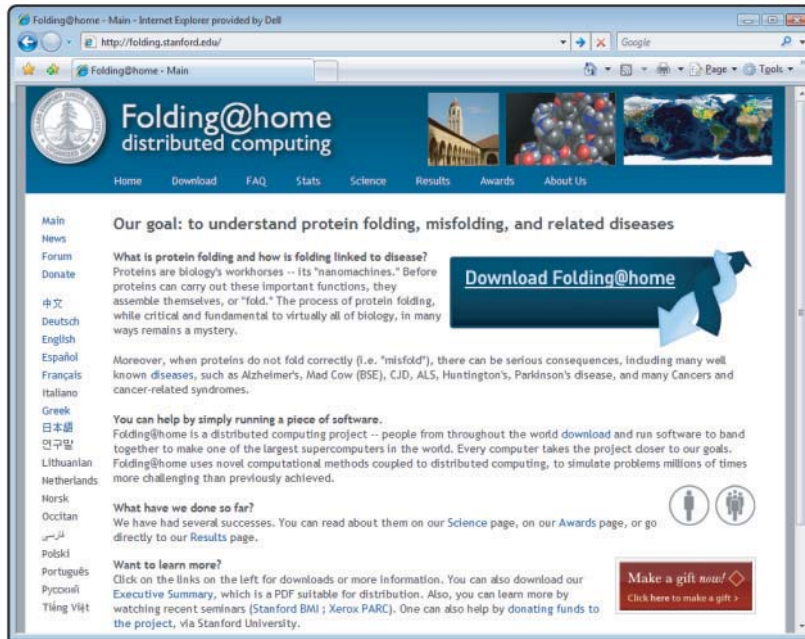
El **cómputo en nube** involucra el uso de un enorme grupo de computadoras que trabaja como anfitrión con el fin de ejecutar aplicaciones que requieran cómputo de alto desempeño. Este arreglo soporta una mayor variedad de aplicaciones que el cómputo en rejilla, e integra recursos de cómputo de tal forma que éstos puedan ser administrados principalmente mediante software en lugar de personas. IBM y Google han proporcionado hardware, software y servicios a muchas universidades de tal forma que los es-

Cómputo en rejilla

Empleo de un grupo de computadoras, a menudo propiedad de múltiples personas u organizaciones, que trabajan de manera coordinada con el fin de resolver un problema común.

Cómputo en nube

Empleo de un grupo enorme de computadoras que sirven como un anfitrión para ejecutar aplicaciones que requieren cómputo de alto desempeño.



Cuando instalan el programa protector de pantalla Folding@home en sus computadoras personales, más de un millón de personas alrededor del mundo contribuyen con el tiempo ocioso de su CPU a la investigación de enfermedades tales como Alzheimer, Parkinson y muchas formas de cáncer.

[Fuente: <http://folding.stanford.edu/>.]

tudiantes y el personal docente puedan explorar el cómputo en nube y el cómputo masivamente paralelo. Por ejemplo, los estudiantes de la Universidad de Washington usan el grupo de computadoras de Google para escanear millones de cambios realizados en la enciclopedia en línea Wikipedia con el fin de identificar envío spam.¹⁹ Amazon.com ofrece la nube de cómputo elástica como un servicio que proporciona a los usuarios una capacidad de cómputo enormemente expandible para el desarrollo y operación de sitios web.²⁰ Algunos observadores de la industria piensan que Google planea realizar un movimiento significativo para ofrecer aplicaciones a negocios y consumidores. En realidad, su presidente, Eric Schmidt, ha comentado: “La mayoría de la gente que opera pequeños negocios desea deshacerse de su infraestructura y usar la nuestra por 50 dólares al año.” Algunas compañías de *Fortune* 1000 llevan a cabo aplicaciones Google piloto con el fin de probar el concepto de correr sus aplicaciones en la supercomputadora más eficiente del mundo, que no es otra que la computadora nube de Google. Las empresas preguntan si Google, IBM, Amazon.com y otras pueden proporcionar una alternativa más barata, confiable, segura, flexible y poderosa a través del cómputo en nube. ¿Un cómputo en nube eficaz invitará a las compañías a abandonar los enormes componentes de su infraestructura en TI?²¹

ALMACENAMIENTO SECUNDARIO

Regido por factores como la necesidad de almacenar una mayor cantidad de datos por más tiempo para cumplir con aspectos regulatorios; el almacenamiento de nuevos formatos de datos en forma digital, por ejemplo audio y video, y mantener los sistemas en operación bajo la acometida de volúmenes cada vez mayores de correo electrónico, la cantidad de datos que las compañías almacenan en formato digital aumenta a una tasa anual cercana a 100%. Como ejemplo de un caso extremo, el gran colisionador de hadrones (LHC, por sus siglas en inglés: *large hadron collider*) ubicado cerca de Ginebra, Suiza, es el acelerador de partículas de alta energía más grande del mundo desde que empezó a operar a mediados de 2008. El LHC constituye una herramienta esencial para los físicos en su búsqueda de una teoría universal unificada que homogeneice tres de las cuatro fuerzas fundamentales del universo: el electromagnetismo, la fuerza fuerte y la fuerza débil. La demostración de dicha teoría explicaría también la razón por la cual la fuerza restante, la gravitación, es tan pequeña comparada con las otras tres. Se estima que el proyecto LHC genera 15 petabytes de datos cada año.²²

El almacenamiento seguro y eficiente de datos constituye un aspecto crítico para el éxito de una organización. Consciente de esta condición, Wal-Mart opera una de las colecciones de datos de clientes más grandes del mundo para almacenar información de las 800 millones de transacciones que generan diariamente sus 30 millones de clientes. La cantidad de datos almacenados —alrededor de 1 petabyte— se utiliza para analizar ventas futuras que permitan determinar la mezcla ideal de artículos y la óptima colocación

Almacenamiento secundario (almacenamiento permanente)

Dispositivos que almacenan cantidades grandes de datos, instrucciones e información de forma más permanente que la memoria principal.

Tabla 3.3
Comparación de los costos de las diferentes formas de almacenamiento

Todas las formas de almacenamiento secundario cuestan mucho menos por megabyte de capacidad que la SDRAM, a pesar de que tiene tiempos de acceso más lentos. Un gigabyte de cada cartucho de datos cuesta alrededor de 0.21 dólares, mientras que el de una SDRAM puede costar 49 dólares, esto es, 200 veces más caro.

(Fuente. Sitio en internet de Office Depot, www.officedepot.com, 18 de enero de 2008.)

de los productos en cada tienda para maximizar las ventas.²³ Jim Scantlin, director de administración de información empresarial, dijo: “En Wal-Mart nunca subestimamos la importancia de invertir en soluciones innovadoras que mejoren nuestra capacidad de comprender y anticiparnos a las necesidades de nuestros clientes”.²⁴

Para escoger el mejor método de almacenamiento de datos, es probable que la solución óptima a nivel general sea una combinación de las diferentes opciones. El **almacenamiento secundario**, también llamado *almacenamiento permanente*, sirve para este propósito.

Comparado con la memoria, el almacenamiento secundario ofrece las ventajas de no ser volátil, tener mayor capacidad y ser más barato. Con base en el costo por megabyte, la mayoría de las formas de almacenamiento secundario son mucho menos caras que la memoria principal (vea la tabla 3.3). La selección del medio y dispositivos de almacenamiento secundario requiere la comprensión de sus características principales: método de acceso, capacidad y portabilidad.

Descripción	Costo	Capacidad de almacenamiento	Costo por GB
Cartucho de datos de 72 GB DAT 72	\$14.95	72	\$0.21
Discos DDV+R de 10-4.7 GB	\$9.95	47	\$0.21
Cinta para respaldo de datos 4 MM de 20 GB	\$16.99	20	\$0.85
Disco duro portátil de 120 GB	\$139.99	120	\$1.16
Disco Blu-ray portátil reescribible de 25 GB	\$29.99	25	\$1.20
Disco óptico en el cual se escribe una vez y se lee muchas veces de 9.1 GB	\$69.95	9.1	\$7.69
Controlador de memoria rápida de 1 GB (flash)	\$7.99	1	\$7.99
Actualización de memoria DDR2 SDRAM de 512 MB	\$24.99	0.512	\$48.81

Como sucede con otros componentes de sistemas de cómputo, los métodos de acceso, las capacidades de almacenamiento y la portabilidad de almacenamiento secundario que se requiere están determinados por los objetivos del sistema de información. El de una compañía de tarjetas de crédito, por ejemplo, MasterCard o Visa, podría ser la recuperación rápida de la información almacenada del cliente para poder autorizar sus compras. En este caso, el uso de un método de acceso rápido es crítico. En otros casos, como dotar a toda la fuerza de ventas en campo de Coca Cola de computadoras personales de bolsillo, la portabilidad y capacidad de almacenamiento constituyen las consideraciones principales en la selección y uso de medios y dispositivos de almacenamiento secundario.

Los medios de almacenamiento que permiten un acceso rápido son, por lo general, más caros. El costo de la capacidad de almacenamiento adicional y la portabilidad varían de manera considerable, pero son también factores dignos de tomarse en cuenta. Además del costo y la portabilidad, las organizaciones deben resolver problemas de seguridad para permitir sólo a personas autorizadas el acceso a datos sensibles y programas críticos. Como los datos y los programas que se conservan en dispositivos de almacenamiento secundario son demasiado críticos para la mayoría de las compañías, todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta.

Métodos de acceso

Tanto los datos como el acceso a la información pueden ser secuenciales o directos. **Acceso secuencial** significa que se debe acceder a los datos en el orden en que éstos se guardaron. Por ejemplo, los datos del inventario se podrían almacenar secuencialmente por número de parte, por ejemplo, 100, 101, 102, etc. Si usted desea recuperar información acerca del número de parte 125, debe leer y desechar todos los datos relacionados con los números de parte 001 al 124.

Acceso directo significa que los datos pueden recuperarse de manera directa, esto es, sin necesidad de tener que leer en secuencia los demás datos. Con este método es factible ir directamente hacia los datos que se necesitan y accederlos —por ejemplo, el número de parte 125— sin tener que leer desde el 001 hasta el 124. Por esta razón, el acceso directo por lo general es más rápido que el secuencial. Los dispositivos que sólo se utilizan para acceder datos de almacenamiento secundario en forma secuencial se llaman simplemente **dispositivos de almacenamiento de acceso secuencial** (SASD, por sus siglas en inglés: *sequential access storage devices*); los que se utilizan para acceso directo se llaman **dispositivos de almacenamiento de acceso directo** (DASD, por sus siglas en inglés: *direct access storage devices*).

Acceso secuencial

Método de recuperación en el que los datos deben accederse en el orden en el que se almacenaron.

Acceso directo

Método de recuperación de información que permite que los datos puedan leerse sin necesidad de leer o eliminar otros datos.

Dispositivo de almacenamiento de acceso secuencial (SASD)

Se utiliza para acceder secuencialmente a datos guardados en dispositivos de almacenamiento secundario.

Dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD)

Se utiliza para acceder de manera directa a los datos guardados en dispositivos de almacenamiento secundario.

Dispositivos

Entre las formas más comunes de almacenamiento secundario se encuentran las cintas magnéticas, los discos magnéticos, las cintas virtuales y los discos ópticos. En general, las cintas magnéticas constituyen el medio de almacenamiento más antiguo, mientras que los discos ópticos son los más novedosos. Algunos de estos medios (cinta magnética) sólo permiten el acceso secuencial, mientras que otros (discos magnéticos y ópticos) proporcionan acceso directo y secuencial. La figura 3.5 muestra un tipo de medio de almacenamiento secundario.



Figura 3.5

Almacenamiento secundario

Los dispositivos de almacenamiento secundario, como las cintas magnéticas y discos, los discos ópticos, los CD-ROM y los DVD, se utilizan con el fin de almacenar datos para su fácil lectura en el futuro.

(Fuente. Cortesía de Imation Corp.)

Cinta magnética

La **cinta magnética** constituye un tipo de medio secuencial de almacenamiento secundario que, en la actualidad, se utiliza principalmente para guardar respaldos. De manera similar a la cinta de audio y a los videocasetes, consiste en una película de mylar cubierta con óxido de hierro. Las partes magnetizadas de la cinta representan bits. Si la computadora necesita leer datos de la parte de la cinta de carrete, debe recorrerla toda para encontrar los datos que busca, lo que constituye una desventaja. Cuando se necesita la información, puede tomar cierto tiempo recuperar la cinta apropiada y montarla en la lectora de cintas para poder cargar los datos relevantes en la computadora. A pesar de que los precios de los discos duros están en descenso, el almacenamiento en cinta es aún muy popular como forma barata de respaldar datos y almacenar fuera del sitio en caso de desastre. No es sorprendente que el gobierno de Estados Unidos sea el consumidor más grande del mundo de cintas magnéticas, pues adquiere más de un millón de carretes de cinta anualmente para ser utilizadas por organizaciones tales como el Servicio de Recaudación Interna, la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica, el Banco de la Reserva Federal y las diferentes divisiones de las fuerzas armadas.²⁵

La tecnología ha mejorado para proporcionar dispositivos de almacenamiento en cinta con capacidades mayores y velocidades de transferencia más rápidas. Además, los voluminosos controladores de cinta que se utilizaban para leer y escribir en grandes carretes en los comienzos de la computación han sido reemplazados por dispositivos de cartucho de cinta que miden sólo unos cuantos milímetros de diámetro, requieren un espacio mucho menor y hacen posible el almacenamiento de cientos de cintas en un área pequeña.

Discos magnéticos

Los **discos magnéticos** también están recubiertos con óxido de hierro; pueden constar de delgados platos metálicos (discos duros, vea la figura 3.6) o de película de mylar (disketes). De manera similar a la cinta magnética, los discos representan bits que usan pequeñas áreas magnetizadas. Cuando se lee o se escribe en un disco, la cabeza de lectura/escritura del disco puede dirigirse directamente al lugar donde se encuentra la información que se necesita. Por lo tanto, el disco constituye un medio de almacenamiento de acceso directo. Debido a que permite la recuperación rápida de datos, es ideal para las empresas que necesitan responder en forma expedita a las solicitudes de los clientes, por ejemplo las líneas aéreas y las compañías de tarjetas de crédito. Si un gerente necesita información acerca del historial crediticio de un cliente o la disponibilidad de asientos en un vuelo en particular, puede obtener esa información en cuestión de segundos si ésta se encuentra en un dispositivo de almacenamiento de acceso directo.

La capacidad y portabilidad de los sistemas de almacenamiento en disco magnético varían de manera significativa. Los discos magnéticos removibles, tales como los disketes o discos zip, ya casi son obsoletos. Los discos duros, a pesar de ser más costosos y no tan portátiles, gozan de más popularidad debido

Cinta magnética

Medio de almacenamiento secundario; película mylar cubierta con óxido de hierro y porciones magnetizadas sobre la cinta para representar bits.

Disco magnético

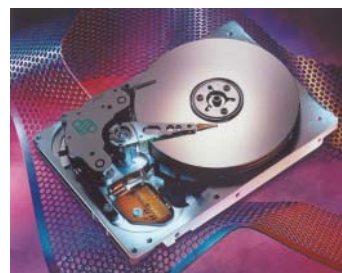
Medio de almacenamiento secundario muy común en el que los bits están representados por áreas magnetizadas.

Figura 3.6

Disco duro

Proporciona acceso directo a datos almacenados. La cabeza de lectura/escritura se puede mover directamente a la parte donde se encuentran los datos de interés, lo cual reduce en forma importante los tiempos de acceso en comparación con la cinta magnética.

(Fuente. Cortesía de Seagate Technology.)



a su mayor capacidad de almacenamiento y menor tiempo de acceso. El REV Loader 560 de Iomega, que se muestra en la figura 3.7, constituye un dispositivo que almacena hasta ocho discos removibles de 70 GB, cada uno de ellos instalado dentro de un gabinete de plástico resistente a impactos, con un tamaño aproximado al de un disco flexible de 3.5 pulgadas. El dispositivo trabaja bien para alguien que tenga que hacer respaldos de datos críticos fuera de la oficina. Los dispositivos de cinta han comenzado a ceder lugar a los discos duros externos como la forma preferida de respaldo de los negocios pequeños. Sin embargo, si usted necesita copias de sus datos fuera de la oficina, llevar a casa un disco duro pesado y frágil no parece ser la solución ideal. Por ello, sería mejor utilizar un servicio de respaldo en línea, pero para almacenar sólo algunos gigabytes, la velocidad y la inversión pueden representar serios problemas. Almacenar la información en DVD podría ser la solución, excepto que un solo disco sólo puede almacenar 4.7 GB (o 9 GB en el caso de contar con discos de doble capa), por lo que la capacidad se convierte en un problema.²⁶ La compañía Hitachi ha anunciado que sacará al mercado un controlador de disco de 2.5 pulgadas con 500 GB de capacidad de almacenamiento para computadoras portátiles.²⁷

Figura 3.7

REV Loader 560 de Iomega

(Fuente. Cortesía de Iomega Corporation.)



RAID

Poner los datos de una organización en línea representa riesgos serios, pues la pérdida de datos críticos podría sacar del mercado a la compañía. El aspecto preocupante reside en que los componentes mecánicos más críticos dentro de un dispositivo de almacenamiento en disco —los controladores de disco, los ventiladores y otros dispositivos de entrada/salida— se pueden romper (como la mayoría de las cosas que están en movimiento).

En la actualidad, las organizaciones necesitan que sus dispositivos para almacenar datos sean tolerantes a fallas, es decir, deben poder seguir en operación sin que su desempeño se vea deteriorado en el caso de que uno o más componentes clave llegaran a fallar. El uso de un **arreglo redundante de discos independientes/no costosos** (RAID, por sus siglas en inglés: *redundant array of independent/inexpensive disk*) constituye un método para clasificar datos que genera bits extras a partir de los datos existentes, lo que permite que el sistema cuente con un “mapa de reconstrucción” para que, en caso de que un disco falle, pueda reconstruir los datos perdidos. Mediante el uso de este método, los datos se distribuyen y se almacenan en discos físicos diferentes con una técnica que se llama *desmontaje*, la cual los distribuye de manera equitativa. La tecnología RAID ha sido aplicada a los sistemas de almacenamiento con el fin de mejorar el desempeño y confiabilidad del sistema.

Puede implementarse de varias formas. En la más simple, los subsistemas RAID duplican los datos que existen en los controladores. Este proceso, llamado **espejo de disco**, proporciona una réplica exacta del disco, la cual protege totalmente a los usuarios en caso de pérdida de información. Sin embargo, con el fin de conservar duplicados completos de los respaldos actuales, las compañías necesitan redoblar la capacidad de almacenamiento con la que cuentan. Por lo tanto, el uso de la técnica de espejo de disco resulta costoso. Otros métodos RAID son menos caros porque duplican la información sólo de manera parcial, lo cual permite que los administradores de los dispositivos de almacenamiento minimicen la cantidad de espacio extra en disco (o información extra) que deben comprar para proteger la información. Se encuentran disponibles en el mercado discos opcionales para los usuarios de computadoras personales que necesiten crear una copia idéntica de su información crítica a un precio menor de 100 dólares.

La compañía Medkinetics es un pequeño negocio (12 empleados) que automatiza la recolección y solicitud de aprobación de información acerca de las cualidades de un médico. Jim Cox, fundador y presidente de Medkinetics, comenta: “La gran disponibilidad de datos es también muy importante para nosotros.” La firma emplea terabytes de almacenamiento RAID barato pero seguro.²⁸

Arreglo redundante de discos independientes/no costosos (RAID)

Método para almacenar datos que genera bits extra de información con respecto a los datos existentes, lo que permite que el sistema genere un “mapa de reconstrucción”, de tal forma que si el disco duro falla, el sistema puede reconstruir los datos perdidos.

Espejo de disco

Proceso de almacenamiento de datos de disco que proporciona una copia exacta de la información y protege totalmente a los usuarios en caso de que los datos se pierdan.

Cinta virtual

La **cinta virtual** es una tecnología de almacenamiento que administra los datos requeridos con menos frecuencia, de tal forma que parece que están almacenados totalmente en cartuchos de cinta, aunque algunas partes puedan estar ubicadas en discos duros más rápidos. El software asociado con un sistema virtual de cinta a menudo se conoce con el nombre de *servidor de cinta virtual*. Ésta se puede utilizar en conjunto con un complejo sistema de administración de almacenamiento que transfiera datos que la gente utiliza con menos frecuencia hacia medios de almacenamiento más lentos pero menos caros. Esta tecnología puede reducir el tiempo de acceso a la información, el costo total de propiedad y la cantidad de espacio que consumen las operaciones con cinta. IBM y Storage Technology son proveedores bien establecidos de sistemas virtuales de cinta. Una organización que utiliza este sistema son las Girls Scouts de Estados Unidos, la cual opera un enorme centro de datos que almacena la información de sus 4 millones de miembros activos. La cantidad de datos que acopia es de medio terabyte, pero se espera que crezca a una tasa de 25% anual, ya que el periodo en que se mantienen almacenados los datos es desde 10 años en adelante. La organización utiliza una biblioteca de cinta virtual REO 9500D de Overland Storage Inc., con un costo de 65 400 dólares, cuya capacidad de almacenamiento es de 3.75 terabytes.²⁹

Discos ópticos

Otro tipo de medio de almacenamiento secundario es el **disco óptico**, el cual es simplemente un disco rígido de plástico en el que se almacenan datos mediante el uso de láseres especiales que físicamente queman pequeños orificios en él. La información es accedida directamente desde el disco mediante un dispositivo de disco óptico, el cual opera de manera muy parecida a un reproductor de CD. Este dispositivo utiliza un láser de baja potencia que mide la diferencia de la luz reflejada causada por un orificio (o la ausencia de éste) sobre el disco.

Un disco óptico muy común es la **memoria de sólo lectura de disco compacto** (CD-ROM), que tiene una capacidad de almacenamiento de 740 MB de datos. Una vez que éstos son grabados en un CD-ROM, no pueden modificarse, pues el disco es de “sólo lectura”. Un *quemador* de CD, el nombre informal de una grabadora de CD, es un dispositivo que puede almacenar datos en un disco compacto. El *CD grabable* (CD-R) y el *CD re-escribible* (CD-RW) son los dos tipos más comunes de unidades que pueden escribir sobre CD, ya sea una vez (en el caso del CD-R) o varias veces (en el caso de un CD-RW). La tecnología de este último permite a los usuarios de la PC respaldar los datos en CD.

Videodisco digital

Un **videodisco digital** (DVD) tiene la apariencia de un CD, pero puede almacenar alrededor de 135 minutos de video digital o varios gigabytes de datos (vea la figura 3.8). Con frecuencia, el software, los videojuegos y las películas se almacenan o distribuyen en este tipo de discos. A una velocidad de transferencia de datos de 1.352 MB/segundo, la velocidad de acceso de una unidad de DVD es mayor que la correspondiente a una unidad CD-ROM típica.

Los DVD han reemplazado a los discos CD grabables y reescribibles como el formato preferido para compartir películas y fotos. Mientras que estos últimos pueden almacenar alrededor de 740 MB de datos, un DVD de una sola cara guarda 4.7 GB y los de doble cara, 9.4 GB. Desafortunadamente, los fabricantes no se han puesto de acuerdo en un estándar de grabación, por lo que en la actualidad se utilizan varios tipos de grabadoras y discos. Las grabaciones puedan hacerse con discos sobre los que se puede grabar una sola vez (DVD-R y DVD+R) o en discos reescribibles (DVD-RW, DVD+RW y DVD-RAM). No todos los DVD reescribibles son compatibles con otros tipos.

El formato de videodisco de alta definición Blu-ray, basado en la tecnología blue-laser, almacena al menos tres veces más datos que el DVD en la actualidad. El uso principal de este nuevo formato es en equipo de entretenimiento en casa para almacenar video de alta definición, aunque este formato también puede guardar datos de computadora.

Disco holográfico

El **disco versátil holográfico** (HVD, por sus siglas en inglés: *holographic versatile disc*) es una tecnología de discos ópticos muy avanzada que aún se encuentra en etapa de investigación, pero almacenará más datos que el sistema de disco óptico Blue-ray. Una forma de HVD graba datos a través de la profundidad del medio de almacenamiento en tres dimensiones mediante la división de un rayo láser en dos: el rayo de señal que se

Cinta virtual

Dispositivo de almacenamiento que administra los datos requeridos con menor frecuencia, de tal forma que parece que están almacenados totalmente en cartuchos de cinta, a pesar de que algunas partes se encuentren, en realidad, en discos duros más rápidos.

Disco óptico

Disco rígido de plástico en el que se graban datos mediante láseres especiales que físicamente queman pequeños orificios en él.

Memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM)

Forma común de disco óptico en el que los datos, una vez grabados, no pueden modificarse.

Videodisco digital (DVD)

Medio de almacenamiento que se utiliza para guardar videos digitales o datos de computadora.

Figura 3.8

Disco y reproductor de video digital

Los DVD tienen una apariencia parecida a los CD, pero cuentan con mayor capacidad y pueden transferir datos a una velocidad mayor.

[Fuente. Cortesía de Toshiba America Information Systems.]



encarga de transferir los datos y el de referencia que se encarga de ubicar dónde está escrita la información y la lee. El HVD puede transferir datos a una velocidad de 1 gigabit por segundo y almacenar 1 terabyte de datos en un solo disco óptico.³⁰

Opciones para el almacenamiento corporativo

Cada vez más los negocios requieren mayor capacidad de almacenamiento de datos generados en su organización. A este enorme almacenamiento secundario se le llama *almacenamiento corporativo*, y se presenta en tres formas: almacenamiento conectado, almacenamiento conectado a la red (NAS, por sus siglas en inglés: *network-attached storage*) y redes de área de almacenamiento (SAN, por sus siglas en inglés: *storage area network*).

Almacenamiento conectado

Entre los métodos de almacenamiento conectado se encuentran los dispositivos de cinta, los discos duros y los dispositivos ópticos que ya se analizaron, los cuales están conectados directamente a una sola computadora. Estos métodos, aunque son simples y eficientes para usuarios independientes y pequeños grupos, no permiten que otros sistemas compartan el almacenamiento y dificultan el respaldo de datos.

Debido a esas limitaciones, las compañías han comenzado a cambiar hacia el NAS y las SAN. Estas alternativas conforman un acopio de datos a nivel corporativo que permite que una organización pueda compartir recursos de almacenamiento de datos entre un número mucho mayor de computadoras y usuarios, lo cual resulta en una eficiencia de almacenamiento mejorada y en una rentabilidad mayor. Además, simplifican el respaldo de datos y reducen el tiempo en que el sistema queda fuera de servicio. Casi una tercera parte del tiempo que está caído el sistema es el resultado de una falla de almacenamiento de datos, por lo que la eliminación de los problemas asociados con él representa una gran ventaja.

Almacenamiento conectado a la red

El **almacenamiento conectado a la red** (NAS) utiliza dispositivos que se conectan a una red en lugar de hacerlo a sólo una computadora. El NAS incluye software para administrar el acceso al almacenamiento y a la administración de archivos, y libera a las computadoras de los usuarios de dichas tareas. El resultado que se obtiene es que tanto el software de aplicación como los archivos pueden recibir servicio más rápido debido a que no compiten por los mismos recursos del procesador. Los usuarios de cómputo pueden compartir y acceder a la misma información, incluso si utilizan tipos de computadoras diferentes. Las aplicaciones comunes del NAS incluyen la consolidación del almacenamiento, de internet y de comercio electrónico en medios digitales.

El hospital de la Universidad de Carolina del Norte (UNC) cuenta con 2000 médicos y más de 5000 empleados y opera con un presupuesto de 600 millones de dólares. Además, cuenta con un sistema de almacenamiento de imágenes y comunicaciones (PACS, por sus siglas en inglés: *picture archiving and communications system*) de los más modernos para administrar el servicio de rayos-X, los escaneos CAT y las resonancias magnéticas (MRI) en forma digital en lugar de usar la tradicional película de rayos-X. El sistema mejora de manera sustancial los cuidados que recibe el paciente y facilita la enseñanza mediante un acceso mucho más ágil a la información crítica. Sin embargo, el volumen de datos ocasionó que la UNC enfrentara problemas con sus ineficientes dispositivos de almacenamiento local. Los datos de más de 200 000 procedimientos radiológicos anuales que requieren de 4 a 5 TB de almacenamiento, estaba a punto de saturar su sistema con información. La UNC, en fechas recientes, adquirió una solución centralizada de datos NAS que permite consolidar la información en un menor número de servidores y dispositivos de almacenamiento y reducir el esfuerzo que se requiere para administrar los datos. Y lo que es más importante, la solución NAS permite la recuperación expedita de la información del paciente, que hace posible que los médicos ahorren tiempo, lo cual puede significar la diferencia entre la vida y la muerte en la sala de operaciones.³¹

Redes de área de almacenamiento

Una **red de área de almacenamiento** (SAN) es una red de alta velocidad de propósito especial que establece conexiones directas entre los dispositivos de almacenamiento de datos y las computadoras de toda la corporación (vea la figura 3.9). Una SAN también integra diferentes tipos de subsistemas de acopio, como múltiples dispositivos de almacenamiento RAID y sistemas de respaldo en cinta magnética en un solo sistema de almacenamiento. El uso de una SAN carga el tráfico asociado con el almacenamiento en una red independiente. En consecuencia, los datos pueden copiarse en un lugar remoto, lo cual facilita que las compañías hagan respaldos e implanten políticas de recuperación ante desastres.

Mediante el uso de las SAN, una compañía puede centralizar a su personal, políticas, procedimientos y prácticas para administrar el almacenamiento, a la vez que un gerente encargado del almacenamiento de información puede aplicar los datos de manera consistente en toda la empresa. Dicha centralización elimina el tratamiento inconsistente de datos por parte de diferentes administradores y usuarios del sistema, lo que permite implementar prácticas eficientes y muy económicas de almacenamiento de datos.

Almacenamiento conectado a la red (NAS)

Dispositivos de almacenamiento que se conectan a una red en lugar de hacerlo a sólo una computadora.

Red de área de almacenamiento (SAN)

Tecnología que proporciona conexiones a alta velocidad entre los dispositivos de almacenamiento de datos y las computadoras a través de una red.

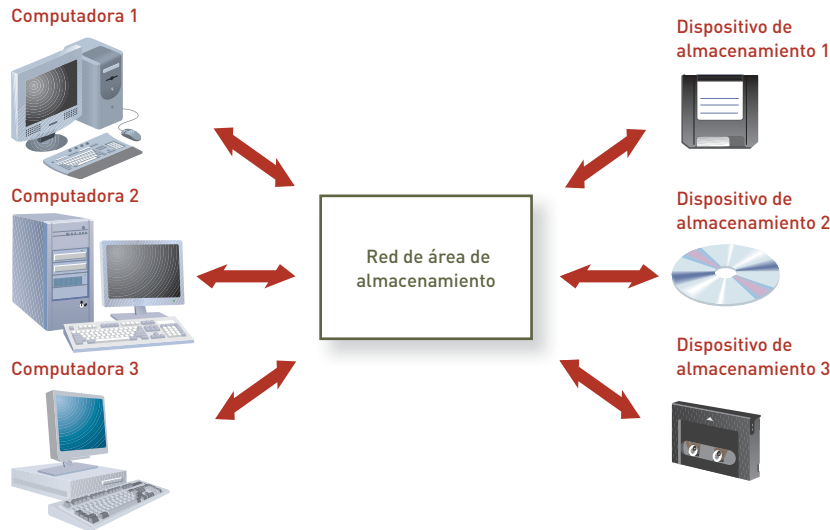


Figura 3.9

Red de área de almacenamiento

Una SAN proporciona conexiones de alta velocidad entre los dispositivos de almacenamiento de datos y las computadoras a través de una red.

El Centro de Sistemas de Combate en Superficie de la Marina de Estados Unidos, ubicado en Wallops Island, Virginia, utiliza una SAN para almacenar 168 TB de datos que se encuentran distribuidos en más de 200 discos duros.³² La Bombay Company diseña y comercializa muebles para el hogar y accesorios decorativos a través de 422 tiendas al menudeo, catálogos e internet. Esta firma implantó 1.5 TB de almacenamiento de una SAN para acopiar de manera eficiente los datos de su inventario.³³

Una diferencia fundamental entre una NAS y una SAN es que la primera utiliza entrada/salida de archivos, lo que define los datos como contenedores completos de información, mientras que la segunda cuenta con entrada/salida en bloque, basada en subconjuntos de datos más pequeños que un archivo. Entre algunos fabricantes de SAN se encuentran EMC, Hitachi Data Systems Corporation, Xiotech e IBM.

A medida que las organizaciones instalan SAN a gran escala, utilizan un mayor número de computadoras y conexiones de red, lo cual se convierte en algo difícil de administrar. En respuesta a este inconveniente, cada vez es más común encontrar en las empresas herramientas de software diseñadas para automatizar el almacenamiento mediante el uso de políticas previamente definidas. Conocida como **administración de almacenamiento basada en políticas**, los productos de software que fabrican empresas líderes en la industria como Veritas Software Corporation, Legato Systems, Inc., EMC e IBM asignan, de manera automática, espacio de almacenamiento a sus usuarios, equilibran las cargas de tráfico en servidores y discos, y enrutan el tráfico de las redes cuando el sistema se cae, todo ello con base en políticas establecidas por los administradores del sistema.

La tendencia en el almacenamiento secundario es hacia mayores capacidades, mejor portabilidad y administración automatizada. Las organizaciones deben seleccionar un tipo de almacenamiento basado en sus necesidades y recursos. En general, el acopio de grandes cantidades de datos e información y la posibilidad de ofrecer a los usuarios un acceso más expedito incrementan la eficiencia de la organización. Las empresas también pueden optar por contratar servicios de pago por uso, es decir, rentar espacio en dispositivos de almacenamiento masivo que se puede encontrar ya sea en las instalaciones de un proveedor de servicios (por ejemplo, Hewlett-Packard o IBM) o en las instalaciones del cliente, mediante el pago de sólo el espacio de almacenamiento que utilice. Este método tiene sentido en el caso de organizaciones con necesidades muy cambiantes, por ejemplo, compañías que se dedican a realizar pruebas de nuevos medicamentos o al desarrollo de software.

**Administración de
almacenamiento
basada en políticas**

Automatización del almacenamiento mediante el uso de políticas definidas previamente.

DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA: LA PUERTA HACIA LOS SISTEMAS DE CÓMPUTO

Su primera experiencia con las computadoras, por lo general, es a través de los dispositivos de entrada y salida, los cuales son las compuertas al sistema de cómputo, pues usted las utiliza para alimentar datos e instrucciones a la computadora y recibir resultados de ella. Los dispositivos de entrada y salida constituyen parte de la interfaz de usuario de una computadora, la cual incluye otros dispositivos de hardware y software que le permiten interactuar con un sistema de cómputo.

Como en el caso de otros componentes de un sistema de cómputo, una organización debe tener siempre en cuenta sus metas de negocios en el momento de seleccionar los dispositivos de entrada y salida.

Por ejemplo, muchas cadenas de restaurantes emplean dispositivos de entrada portátiles o terminales computarizadas que permiten que los meseros ingresen las órdenes de manera más precisa y expedita. Dichos sistemas han reducido costos pues ayudan a rastrear el inventario y vender a los clientes.

Características y funcionalidad

En general, las empresas necesitan dispositivos de entrada para ingresar datos a un sistema de cómputo de manera rápida, y dispositivos de salida que generen los resultados a tiempo. Cuando seleccionan tales dispositivos, las compañías también deben tomar en cuenta la forma de salida que desean, la naturaleza de los datos que se requieren para generar dicha salida, y la velocidad y precisión necesaria de ambos. Algunas organizaciones tienen necesidades muy específicas de entrada y salida y requieren dispositivos que efectúen determinadas funciones. A medida que la aplicación es más especializada, los dispositivos asociados también lo serán.

La velocidad y las funciones de los dispositivos de entrada y salida deben estar equilibradas con su costo, control y complejidad. Los más especializados pueden facilitar el ingreso de datos o la salida de información, pero por lo general son más costosos, menos flexibles y más susceptibles a fallas.

La naturaleza de los datos

Con frecuencia, ingresar datos a la computadora (entrada) requiere la transferencia de datos legibles por el ser humano, como las órdenes de venta. “Legible por el ser humano” significa datos que las personas puedan leer y comprender. Una hoja de papel que contenga ajustes al inventario es un ejemplo. En contraste, los datos legibles para las máquinas pueden ser comprendidos y leídos por los dispositivos de cómputo (por ejemplo, el código de barras universal que leen los escáneres de las tiendas) y, por lo general, se almacenan como bits o bytes. Las modificaciones al inventario almacenadas en un disco representan un ejemplo de datos legibles por una máquina.

Algunos datos son leídos por personas y por máquinas, como la tinta magnética en los cheques bancarios. Por lo general, la gente comienza el proceso de ingreso de datos organizándolos de tal forma que puedan ser leídos por el ser humano, quien los transforma en datos que pueden ser interpretados por la máquina. Por ejemplo, cada vez que se presiona una tecla de una computadora, se produce una conversión de un símbolo que representa una letra en el lenguaje humano, a un código digital que la máquina puede entender.

Ingreso y entrada de datos

Alimentar a la computadora es un proceso de dos etapas: primero, los datos legibles por el humano se convierten en una forma legible para la máquina a través del **ingreso de datos** (data entry). El segundo paso involucra la transferencia de los datos legibles la máquina hacia el sistema, fase a la cual se le llama **entrada de datos** (data input).

En la actualidad, muchas compañías utilizan el ingreso y la entrada de datos en línea, es decir, se comunican y transfieren datos a los dispositivos directamente conectados al sistema de cómputo. El ingreso y la entrada envían datos al sistema en cuestión de segundos. Las organizaciones que operan en muchas industrias requieren la actualización instantánea que ofrece esta opción. Por ejemplo, cuando los agentes de boletos deben ingresar una solicitud para entradas a conciertos, pueden usar ingreso y entrada de datos para grabar la solicitud tan pronto como ésta haya sido hecha. Luego los agentes de boletos que se encuentran en otras terminales podrán acceder a estos datos para verificar la disponibilidad de asientos antes de procesar otra solicitud.

Automatización de datos en la fuente

Sin tomar en cuenta la forma en que ingresan los datos a la computadora, deben capturarse y editarse en su fuente. La **automatización de datos en la fuente** involucra su captura y edición donde éstos fueron creados, en una forma en que puedan ingresarse directamente a una computadora, lo cual garantiza la precisión y el ahorro de tiempo. Por ejemplo, mediante este proceso, el personal de ventas ingresa las órdenes de compra a las computadoras en el momento y lugar que las toman. Cualquier error es detectado y corregido de manera inmediata. Si un artículo no se encuentra en existencia temporalmente, los vendedores pueden analizar las opciones con el cliente. Antes de que este procedimiento existiera, las órdenes se escribían en papel y después se ingresaban a la computadora (por lo general, una secretaria realizaba esta función y no la persona que tomó la orden). Con mucha frecuencia, la información manuscrita no era legible o, peor aún, se perdía. Si se presentaban problemas durante el ingreso de datos, la secretaria tenía que contactar al vendedor o al cliente para “volver a capturar” los datos necesarios para ingresar la orden, lo cual generaba retrasos adicionales y la insatisfacción del consumidor.

Ingreso de datos

Conversión de datos legibles por el ser humano en un formato comprensible para la máquina.

Entrada de datos

Transferencia de datos legibles por la máquina al sistema.

Automatización de los datos en la fuente

Captura y edición de datos donde éstos se generan, de manera que puedan ser ingresados directamente a una computadora, proceso que asegura su integridad y oportunidad.

Dispositivos de entrada

Usted puede utilizar cientos de dispositivos para el ingreso y la entrada de datos. Unos, de propósito especial, capturan tipos específicos de datos, mientras que otros tienen un propósito más general. Algunos se estudiarán más adelante en este capítulo. Primero nos enfocaremos en los dispositivos que se utilizan para ingresar y dar entrada a tipos de datos generales que incluyen texto, audio, imágenes y video para las computadoras personales.

Dispositivos de entrada de las computadoras personales

Un teclado y un ratón de computadora representan los dispositivos más comunes para el ingreso y la entrada de datos, tales como caracteres, texto y comandos básicos. Algunas empresas han desarrollado teclados más cómodos, más fáciles de ajustar y de uso más rápido que los convencionales. Dichos teclados ergonómicos, como el tipo dividido de Microsoft y otros, están diseñados para evitar lesiones en la muñeca y en la mano causadas por pasar largas horas frente a un equipo de cómputo. Otros teclados cuentan con tableros táctiles que permiten ingresar dibujos y texto mediante las teclas. Otra innovación la constituye el ratón y el teclado inalámbricos, los cuales hacen posible tener la cubierta del escritorio libre de enredos.

Usted puede usar un ratón de computadora para apuntar y seleccionar símbolos, iconos, menús y comandos sobre la pantalla. La computadora realiza una serie de acciones en respuesta, como ingresar datos en el sistema.



Un teclado y un ratón constituyen dos dispositivos muy comunes para ingresar datos a la computadora. En la actualidad, en el mercado se encuentran disponibles teclados y ratones inalámbricos.

(Fuente. Cortesía de Hewlett-Packard Company.)

Tecnología de reconocimiento de voz

A través de la **tecnología de reconocimiento de voz**, una computadora equipada con una fuente de entrada de voz, por ejemplo un micrófono, puede interpretar la voz humana como una forma alterna de alimentar a la computadora con datos e instrucciones. Los sistemas básicos requieren que usted los entrene para reconocer sus patrones de voz, y usan un vocabulario muy limitado. Los más avanzados pueden reconocer la voz de manera continua sin que usted tenga que dividir el habla en palabras discretas. El Departamento de Defensa de Estados Unidos destinó 49 millones de dólares a la Universidad John Hopkins para fundar y operar el Centro de Excelencia en Tecnología del Lenguaje Humano con el fin desarrollar tecnología avanzada y analizar una amplia gama de datos de voz, texto e imágenes en múltiples idiomas. De acuerdo con Gary Strong, director ejecutivo del centro, “necesitamos una mejor forma de clasificar, filtrar, interpretar y poner atención en un material importante que está enterrado dentro de la enorme cantidad de datos, escritos en múltiples idiomas, que se producen diariamente en diversas naciones. El gobierno no cuenta con el número suficiente de personas que posea las múltiples destrezas en idiomas que se necesitan para revisar este material. Necesitamos desarrollar la tecnología que nos ayude en este objetivo”.³⁴

Las compañías que deben interaccionar de manera constante con los clientes están dispuestas a reducir sus costos de soporte a éstos y, a la vez, mejorar la calidad de su servicio. Una compañía, Dial Directions, ofrece un servicio de ayuda por teléfono celular sin costo que proporciona instrucciones sobre cómo llegar a un determinado destino. Los usuarios marcan el 347-328-4667 y le comunican al servicio activado por voz el lugar donde están en ese momento y el punto al que desean llegar, y reciben mensajes de texto en forma instantánea en su celular, informándoles cómo llegar a su destino con la ayuda de MapQuest.³⁵

Tecnología de reconocimiento de voz

Dispositivos de entrada que reconocen la voz humana.

Cámara digital

Dispositivo de entrada que se utiliza en la PC para grabar y almacenar imágenes y video en forma digital.

Cámaras digitales

Las **cámaras digitales** graban y almacenan imágenes y video en forma digital (vea la figura 3.10). Cuando usted toma fotografías, las imágenes se guardan electrónicamente en la cámara. Usted puede descargar las imágenes a una computadora de manera directa o por medio de una tarjeta de memoria rápida. Una vez que ha almacenado las imágenes en el disco duro de la computadora, puede editarlas e imprimirlas, enviarlas a otro lugar o pegarlas en otra aplicación. Por ejemplo, puede descargar una foto de su equipo de proyecto que haya sido tomada con una cámara digital y después pegarla en un sitio en internet o en el reporte del proyecto. Las cámaras digitales han dejado en desuso a las de película que usaban los fotógrafos profesionales debido a la calidad de las fotos y a ciertas características, como acercamientos y alejamientos, *flash* integrado, controles de la exposición, efectos especiales, e inclusive facilidades para tomar video. Con la ayuda de un software especial, usted puede añadir sonido a sus fotos y escribir sobre ellas.

Figura 3.10

Cámara digital

Las cámaras digitales ahorran tiempo y dinero pues eliminan la necesidad de comprar y procesar la película.

(Fuente. Cortesía de Casio, Inc).



Más de dos docenas de fabricantes de cámaras comercializan al menos uno de sus modelos a un precio menor a 225 dólares, con la suficiente resolución para producir fotos de 5 × 7 pulgadas de alta calidad. Muchos fabricantes venden una videocámara que puede grabar video de todo movimiento.

La ventaja principal de las cámaras digitales consiste en el ahorro de tiempo y dinero que se logra al eliminar la necesidad de procesar la película. De hecho, las que pueden transferir fácilmente imágenes a CD han ocasionado que el negocio de Kodak y Fujitsu de la venta de película fotográfica al consumidor sea casi obsoleto. Hasta que los usuarios de cámara de película cambien a cámaras digitales, Kodak seguirá ofreciendo ambos tipos de tecnologías. Si usted desea revelar fotos en película, la empresa ofrece la opción de almacenar las fotos en CD, además de obtener las tradicionales impresas en papel. Una vez que las imágenes hayan sido almacenadas en el CD, pueden editarse, colocarse en un sitio en internet o enviarse electrónicamente a socios de negocios o amigos alrededor del mundo.

Las organizaciones utilizan las cámaras digitales para la investigación, así como para propósitos de negocios. El presidente de Microsoft, Bill Gates, y el filántropo Charles Simonyi donaron 30 millones de dólares para construir el Gran telescopio para rastreos sinópticos en una montaña en Chile. Cuando entre en operación en el año 2014, el aparato de 8.4 metros incluirá una cámara digital de 3 200 megapíxeles que podrá capturar hasta 30 TB de datos de imágenes cada noche. Luego las fotografías del espacio profundo se subirán a internet y se pondrán a disposición del público en general.³⁶

Terminales

Las terminales, conformadas por equipos económicos y fáciles de usar, son dispositivos de despliegue que llevan a cabo el ingreso y la entrada de datos en forma simultánea. Estos dispositivos se conectan a los sistemas de cómputo e incluyen procesador, memoria y almacenamiento secundario. Una vez que usted ha ingresado comandos generales, texto y otros datos a través de un teclado o un ratón, se convierten en un formato que es legible para la máquina y se transfieren a la sección de procesamiento del sistema de cómputo. Por lo general, las terminales se conectan de manera directa al sistema mediante líneas telefónicas o cables y pueden estar ubicadas en oficinas, bodegas y en cualquier otro lugar de la fábrica.

Dispositivos de escaneo

Usted puede ingresar imágenes y datos de caracteres a través de un dispositivo de escaneo. Un escáner de texto es como una máquina copiadora. Se coloca la página que se desea escanear boca abajo sobre la cubierta de vidrio del escáner, se cierra la tapa y, después, inicia la operación de escaneo. En el caso de un

equipo portátil, usted mueve o desplaza el dispositivo de escaneo en forma manual sobre la imagen que quiere escanear. Ambos tipos de escáner pueden convertir fotografías monocromáticas o en color, formatos, texto y otro tipo de imágenes en dígitos que la máquina lee sin ningún problema. Tomando en cuenta que las compañías estadounidenses generan alrededor de mil millones de hojas de papel diariamente, un gran número de compañías debe usar dispositivos de escaneo para administrar sus documentos y, de esta forma, reducir el elevado costo que representa el uso y procesamiento de papel.

Lectores ópticos de datos

Usted también puede usar un dispositivo especial llamado *lector óptico de datos* para escanear documentos. Dos categorías de lectores de este tipo sirven para el reconocimiento óptico de marcas (OMR, por sus siglas en inglés: *optical mark recognition*) y el reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus siglas en inglés: *optical character recognition*). Los primeros se utilizan para evaluar exámenes y para otros propósitos cuando las personas que los aplican usan lápices para llenar las casillas sobre papel OMR, al cual también se le conoce como “formato sensible a las marcas”. Estos sistemas se emplean en pruebas estandarizadas como el SAT y el GMAT, y se consideran una forma eficiente para capturar los votos de los ciudadanos el día de las elecciones. En comparación, la mayoría de los lectores OCR utilizan luz reflejada para reconocer y escanear varios tipos de caracteres. Mediante el uso de software especial, los lectores OCR pueden convertir documentos manuscritos o teclados en formato digital. Después de ser ingresados al sistema, dichos datos se pueden compartir, modificar y distribuir a cientos o miles de personas a través de redes de computadoras.

Con-way Inc. es una compañía con un valor de 4.7 miles de millones de dólares que comercializa servicios de transporte de carga y logística. No hace mucho tiempo, la empresa usaba un sistema de nómina anticuado y costoso que requería que sus 15 000 conductores llenaran formatos de bitácora en papel, los cuales después se procesaban a mano en diferentes centros de administración de documentos, que a su vez enviaban los formatos a Portland, donde las secretarías tecleaban la información en el sistema de nómina. El proceso era muy tedioso, susceptible a errores y costoso: Con-way pagaba 300 000 dólares anuales sólo por concepto de flete para enviar los formatos a Portland. La firma compró un sistema basado en OCR, de tal forma que los formatos de bitácora pudiesen ser procesados y escaneados en cualquiera de las 38 oficinas de la compañía en Estados Unidos y Canadá, y después enviados vía electrónica a la oficina de procesamiento de nómina. Al principio, el OCR escaneaba con una precisión de 85%, pero con el tiempo y algunos ajustes al sistema, el indicador llegó a 99.9%. Con-way eliminó el costo que representaba enviar los formatos a Portland junto con el de tener tres personas trabajando tiempo completo en el departamento de nómina. Además, el sistema OCR incrementó la velocidad de todo el proceso, a la vez que lo hizo más confiable.³⁷

Dispositivos de reconocimiento de caracteres (MICR) con tinta magnética

En los años 1950, la industria bancaria se atiborró de cheques de papel, solicitudes de préstamos, estados de cuenta bancarios, etc. El resultado fue el desarrollo de la técnica de reconocimiento de caracteres con tinta magnética (MICR, por sus siglas en inglés: *magnetic ink character recognition*), un sistema para leer con rapidez cualquier información bancaria. En los MICR, los datos se colocan en la parte inferior del cheque o de cualquier otro formato mediante una tinta magnética especial. A través del uso de un conjunto especial de caracteres, los datos impresos con esta tinta pueden ser leídos por personas y computadoras (vea la figura 3.11).

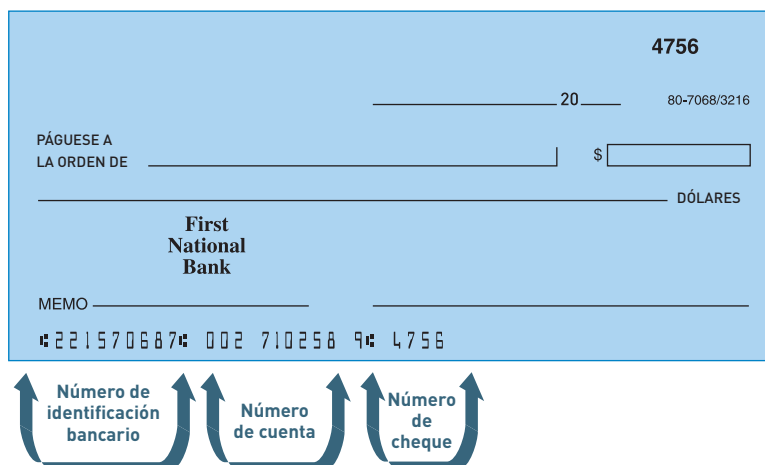


Figura 3.11

Dispositivo MICR

La tecnología de reconocimiento de caracteres con tinta magnética codifica los datos en la parte inferior del cheque u otro formato mediante una tinta magnética especial, la cual puede ser leída por las personas y las computadoras. Como ejemplo, observe la parte inferior de un cheque bancario.

[Fuente. Cortesía de NCR Corporation.]

Tarjeta de banda magnética

Tipo de tarjeta que almacena cantidades limitadas de datos modificando el magnetismo de las pequeñas partículas de hierro contenidas en su banda.

Tarjeta de banda magnética

Una **tarjeta de banda magnética** almacena cantidades limitadas de datos modificando el magnetismo de las pequeñas partículas de hierro contenidas en la banda. Esta banda puede leerse a medida que la tarjeta se desplaza a través de una cabeza lectora. Esta tecnología se utiliza por lo general en tarjetas de crédito, boletos de transportes y las licencias de manejo. La tarjeta de crédito Revolution Card es considerada como más segura que sus similares convencionales, por ejemplo, Discover, Visa y MasterCard. El nombre de su dueño no aparece escrito en ella ni tampoco tiene almacenada en la cinta magnética información relacionada con él. En su lugar, el usuario debe ingresar su número de identificación personal (NIP) para poder utilizarla.³⁸

Dispositivo de punto de venta

Terminal que se utiliza en operaciones de venta al menudeo para ingresar en un sistema de cómputo información relacionada con las ventas.

Dispositivos de punto de venta

Los **dispositivos de punto de venta** (POS, por sus siglas en inglés: *point of sale*) son terminales que se utilizan en operaciones de tiendas al menudeo y sirven para ingresar a la computadora información acerca de las ventas. Los dispositivos POS calculan los cargos totales, entre los que se incluyen los impuestos. Muchos utilizan también otros tipos de dispositivos de entrada y salida, como teclados, lectores de código de barras, impresoras y pantallas. Una gran cantidad de dinero que invierten los negocios en tecnología de cómputo está destinado a la compra de dispositivos de punto de venta. Las compañías First Data, Hewlett Packard y Microsoft han colaborado para fabricar una solución de punto de venta de hardware y software combinado para pequeños negocios al menudeo llamada *First Data POS Value Exchange*. Dicho sistema puede manejar todas las formas de pago, incluyendo efectivo, cheques, crédito, débito y tarjetas de regalo. El software está preinstalado en una computadora rp5000 de Hewlett-Packard y se complementa con una interfaz de pantalla táctil.³⁹

Dispositivos de cajero automático (ATM)

Otro tipo de dispositivo de entrada/salida de propósito especial, el cajero automático (ATM; por sus siglas en inglés: *automated teller machine*), consiste en una terminal que usan los clientes de los bancos para efectuar retiros y otras transacciones de, y en sus cuentas bancarias. Sin embargo, el cajero automático ya no se usa sólo para transacciones bancarias. Las empresas utilizan varios dispositivos de cajero automático, a menudo llamados *kioskos*, para ofrecer servicios a sus procesos de negocios. Algunos pueden ofrecer la compra de boletos, por ejemplo de líneas aéreas, de conciertos o de partidos de fútbol. Otros los usan para escribir transcripciones. AT&T y Wireless Advocates (un proveedor de teléfonos y servicios móviles) comercializan teléfonos celulares de fabricantes como Samsung, Nokia y Motorola, además de otros servicios, en kioskos dentro de las tiendas Costco.⁴⁰

Dispositivos de entrada tipo pluma

Cuando toca la pantalla con un dispositivo de entrada tipo pluma, usted puede activar un comando o hacer que la computadora realice una tarea, ingrese notas escritas a mano y dibuje objetos y figuras. El ingreso de datos a través de una pluma requiere software y hardware especiales. El software de reconocimiento de letra manuscrita puede convertir dicho tipo de letra en texto en la pantalla. La Tablet PC, de Microsoft, y sus socios de hardware pueden transformar la letra manuscrita en texto digital y almacenar la "tinta digital" al mismo tiempo que la persona escribe. Los usuarios utilizan una pluma para escribir y enviar correo electrónico, agregar comentarios a documentos editados en Word, marcar presentaciones en PowerPoint e inclusive dibujar gráficas a mano en un documento. Después, los datos son movidos, resaltados, explorados y convertidos en texto. Si se llega a perfeccionar esta interfaz, es muy probable que su uso se haga muy popular. El ingreso de información mediante la pluma es en particular atractivo si usted ya no está a gusto con el teclado. El éxito de este dispositivo depende de la precisión con que pueda ser leída la letra manuscrita y convertida en formato digital y a qué precio.

Pantallas sensibles al tacto

Los avances en la tecnología de pantallas permiten que éstas puedan trabajar como dispositivos de entrada y salida. Si toca ciertas partes de una pantalla sensible al tacto, podrá arrancar un programa o iniciar otro tipo de procesos. Las pantallas sensibles al tacto son dispositivos de entrada muy populares en computadoras pequeñas debido a que no requieren teclado, lo cual ahorra espacio e incrementa la portabilidad. Con frecuencia se emplean en gasolineras para seleccionar el tipo de combustible que se despachará y solicitar notas de consumo; en máquinas fotocopadoras para permitir a los usuarios la selección de varias opciones; en restaurantes de comida rápida para que los meseros ingresen la orden de los comensales; en los centros de información de los hoteles para que los huéspedes puedan obtener información acerca de los establecimientos locales para ir a comer y beber, y en parques de diversiones para proporcionar instrucciones a los usuarios. También se utilizan en aeropuertos y en tiendas departamentales. Las pantallas sensibles al tacto han comenzado a ser consideradas como una tecnología apta para usarse en la captura de votos en las elecciones.

Escáneres de código de barras

Un escáner de código de barras usa un escáner tipo láser para la lectura de códigos de barra. Esta forma de ingreso de información se utiliza ampliamente en las cajas de las tiendas misceláneas y para controlar el inventario en bodegas. Con frecuencia esta tecnología se combina con otras de diverso tipo para crear formas innovadoras de capturar datos.

Identificación por radiofrecuencia

El propósito de un sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés: *radio frequency identification*) es transmitir datos mediante un dispositivo móvil llamado *etiqueta* (vea la figura 3.12), el cual es leído y procesado por un lector RFID de acuerdo con las necesidades de un programa de si. Una aplicación muy popular de RFID consiste en colocar un microchip en los artículos al menudeo e instalar lectores en las tiendas que rastrean el inventario en los estantes con el fin de determinar cuándo deben reabastecerse los productos. Recuerde que el chip en la etiqueta de radiofrecuencia incluye una forma especial de memoria EPROM que almacena datos acerca del artículo al que se encuentra adherida. Una señal de radiofrecuencia puede actualizar esta memoria a medida que cambie el estatus del artículo. Los datos transmitidos por la etiqueta contienen información acerca de la identificación, la localización y los detalles relativos a los productos con etiqueta, por ejemplo, su fecha de fabricación, precio de venta, color y fecha de compra.

Identificación por

radiofrecuencia (RFID)

Tecnología que utiliza un microcircuito con una antena que difunde su identificador único y su ubicación a los receptores.



Figura 3.12

Etiqueta de radiofrecuencia

Una etiqueta de radiofrecuencia es pequeña comparada con las de código de barras que se utilizan para identificar artículos.

[Fuente. Cortesía de Intermec Technologies Corporation.]

Boekhandels Groep Nederlan (BGN) es una librería muy importante en Holanda, la cual cuenta con 40 establecimientos que venden a 30 000 clientes cada día. La empresa implementó un sistema de etiquetado por radiofrecuencia a nivel artículo para rastrear los movimientos de los libros, junto con un nuevo software que crea una cadena de suministro altamente integrada desde la bodega hasta las manos del consumidor. Mediante esta solución, la empresa simplificó el proceso de inventario, redujo los errores y mejoró todo el proceso de la cadena de suministro.⁴¹

Lea la sección Aspectos éticos y sociales de la página siguiente para aprender acerca de las diferentes técnicas que se utilizan para la captura de votos de forma precisa y verificable.



Recopilación de datos precisos y verificables donde es importante

Imagine tener que diseñar o seleccionar un dispositivo de entrada que satisfaga las necesidades de cada persona: jóvenes, personas mayores, inteligentes, analfabetas, los que ven bien y los ciegos. Luego, imagine que este dispositivo tuviera que garantizar con absoluta certeza que sea fácil de usar por todo tipo de personas y que recopile datos en forma precisa, exactamente los que el usuario quiere ingresar. Esto suena como una tarea muy retardora, ¿verdad? Sin embargo, este es el problema al que todos los países alrededor del mundo se enfrentan a medida que se esfuerzan en diseñar la máquina de votación perfecta.

Conforme la revolución de la tecnología avanza, los responsables de los sistemas electorales tratan de utilizarla para acelerar el proceso de votación. La presentación de votos en papel parece, en la actualidad, algo prehistórico en estos tiempos de descargas de películas y mensajería en forma de texto por medio de teléfonos celulares. Era natural que la pantalla táctil se utilizara en el proceso electoral... con resultados desastrosos. Las máquinas con pantalla táctil, también conocidas con el nombre de *unidades electrónicas de grabación directa* (DRE, por sus siglas en inglés: *direct recording electronics*), permiten que el votante presione el nombre de la persona por la que quiere votar. Cada sufragio se guarda en el dispositivo de almacenamiento de la máquina para recuperarse después y procesarse en lotes, o es enviado directamente a una base de datos central a través de una red privada.

El empleo de máquinas con pantalla táctil ha generado comicios dudosos y acusaciones de fraude. Las principales sospechosas han sido las elecciones presidenciales de Estados Unidos de 2000 y 2004, donde los resultados tan parecidos fueron cuestionados debido a las irregularidades en el proceso ocasionadas por las máquinas electrónicas utilizadas.

Con el fin de solucionar los problemas de las máquinas de votación con pantalla, muchos expertos piensan que es necesario respaldar el voto electrónico del ciudadano con el sufragio en papel. Mediante la entrega de "una prueba en papel", las elecciones dudosas podrán ser verificadas con facilidad. Hasta la fecha en la que se escribió este libro, 12 estados de Estados Unidos aún no requerían el voto en papel.

Muchos administradores de las elecciones han dejado de usar los sistemas de votación de pantalla táctil. Por ejemplo, en las presidenciales primarias de 2008, el estado de New Hampshire recurrió a la tecnología de reconocimiento óptico de marcas (OMR). Los sufragantes llenan el círculo que está junto al nombre del candidato en una tarjeta que es escaneada para registrar los votos y que luego se archiva como respaldo por si fuera necesario un recuento. Algunos distritos de New Hampshire proporcionaron a los votantes simples formatos de papel que se contaron manualmente en el lugar donde se llevó a cabo la votación. Las personas ciegas y discapacitadas usaron un teléfono de tonos. De esta forma, este estado pone en práctica varios métodos para celebrar sus elecciones.

Otros estados están realizando pruebas con otros sistemas. El estado de Oregon efectúa los comicios a través del correo. Los ciudadanos no tienen que trasladarse a los centros de votación para emitir su voto; en su lugar, marcan en el formato al candidato de su predilección, lo introducen en un sobre y lo

envían por correo. El estado ha alcanzado niveles de votación récord y muy pocas complicaciones.

Algunos estados están casados con el uso de los sistemas de pantallas táctiles. A pesar de un reporte en el que se describen los diferentes métodos de manipular los registros de las votaciones de sus máquinas, el comisionado del condado de Crawford County, Ohio, comenta a la ciudadanía que no hay motivo para preocuparse. El sistema es seguro, ya que sólo las altas autoridades del condado cuentan con los códigos de acceso que permiten manipular las máquinas.

El debate acerca de las máquinas para votar va más allá de Estados Unidos y está presente en todo país donde hay elecciones. En Alemania, un grupo de expertos en cómputo recolectó firmas con el propósito de solicitar que un tribunal emitiera una orden para detener el uso de las máquinas de votación electrónica. Los expertos proponían que el sistema se cambiara al modelo convencional de papel, debido a que tenía fallas de seguridad que permitían el acceso de intrusos, quienes podían manipular los resultados. El grupo sustentaba sus argumentos con la afirmación de que el gobierno no contaba con las destrezas técnicas necesarias para entender el sistema, por lo cual no podía garantizar el conteo preciso de los votos por este medio.

A medida que continúe la búsqueda de la máquina de votación perfecta, un hecho es evidente: la recopilación de datos en un sistema cuya operación se pueda comprobar que sea precisa y que use métodos sencillos y rápidos para el conteo de votos puede representar un verdadero reto. Los expertos en seguridad consideran que son tres los requisitos que deben cumplir las máquinas con pantalla táctil: deben ser capaces de generar una prueba en papel que sea verificable por el votante, usar software abierto que pueda ser analizado por el público, y proporcionar votos verificables para estar prevenidos en caso de que la máquina falle.

Preguntas para comentar

1. ¿Cree usted que un solo método de recopilación y registro de datos en un sistema de votación satisfaga a los diferentes tipos de votantes? ¿O se requieren varios métodos?
2. ¿Qué aspectos le preocuparían acerca de las elecciones vía correo como el que se utiliza en el estado de Oregon?

Preguntas de razonamiento crítico

1. De los sistemas descritos en esta parte, ¿cuáles le gustaría utilizar más? En otras palabras, describa el método de votación que sería ideal para usted.
2. ¿Cuáles serían los riesgos de su método de votación ideal?

Fuentes. Weiss, Todd, "As primary reason ramps up, an e-voting snapshot", *Computerworld*, 8 de enero de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9056098; Smith, Jane, "Officials confident voting machines pose no problems", *The Meadville Tribune*, 12 de enero de 2008, www.meadvilletribune.com/local/local_story_009222956.html; Kirk, Jeremy, "German activists move to block e-voting", *NetworkWorld*, 8 de enero de 2008, www.networkworld.com/news/2008/010808-german-activists-move-to-block.html?frsc=rss-security; Kim, Myung, "Most clerks pushing for mail ballots", *Rocky Mountains News*, 12 de enero de 2008, www.rockymountainnews.com/news/2008/jan/12/most-clerks-pushing-for-mail-ballots.

Dispositivos de salida

Los sistemas de cómputo ofrecen respuestas durante el proceso de toma de decisiones en todos los niveles de la organización, por lo que en muchas ocasiones pueden resolver un problema de negocios o convertir en dinero una oportunidad. Además, los resultados que se obtienen en un sistema de cómputo suelen ser la entrada a otro. El formato deseado de esta salida puede ser visual, audible o, incluso, digital. Cualquiera que fuesen el formato y contenido de la salida, tales dispositivos están diseñados para proporcionar la información correcta en tiempo y forma a la persona correcta.

Pantallas

Una pantalla es un dispositivo similar a un monitor de televisión que muestra la salida de una computadora. Debido a que las pantallas antiguas usaban un tubo de rayos catódicos para desplegar imágenes, a menudo se llamaban CTR (por sus siglas en inglés: *catho-de-raytube*). Dicha pantalla trabaja de manera muy parecida a la forma en que lo hace una televisión convencional: los tubos de rayos catódicos generan uno o más rayos de electrones. A medida que éstos impactan sobre una cubierta de compuesto fosforescente (fósforo) en la parte interior de la pantalla, en ésta se ilumina un punto llamado **pixel**. Un pixel es un punto de color en la imagen de una fotografía o un punto de luz sobre una pantalla. Puede estar en dos estados: encendido o apagado. El rayo de electrones barre la pantalla de tal forma que a medida que el fósforo se comienza a apagar, colisiona y vuelve a encenderse.

Debido a la amplia variedad de pantallas que existen en la actualidad, su precio y calidad varían de manera exponencial. A menudo, la calidad de la imagen en la pantalla se mide por el número de píxeles horizontales y verticales que se utilizaron para crearla. A medida que se usan más píxeles por pulgada cuadrada, la resolución es mayor, así como la claridad y definición de la imagen. Por ejemplo, una pantalla con una resolución de 1024×768 (786 432 píxeles) tiene mayor definición que otra con una resolución de 800×600 (480 000 píxeles). Otra forma de medir la calidad de la imagen es la distancia entre un pixel en la pantalla y el pixel más cercano, lo cual se conoce como *nivel de puntos*. El rango de valores del nivel de puntos es de 0.25 mm a 0.31 mm. A medida que el nivel de puntos es menor, la imagen será mejor. Un nivel de puntos de 0.28 mm o más pequeño se considera bueno. Densidades mayores de píxeles y niveles de puntos menores dan como resultado imágenes más definidas de gran resolución.

Las características del color de la pantalla dependen de la calidad del monitor, la cantidad de memoria RAM del sistema de cómputo y la tarjeta de gráficos de la pantalla. La interfaz de video digital (DVI, por sus siglas en inglés: *digital video interface*) es un estándar de interfaz de video diseñado para maximizar la calidad visual de los dispositivos digitales de pantalla, como las pantallas planas LCD de las computadoras.

Diversas compañías compiten en la frontera de la innovación para diseñar dispositivos de despliegue más delgados para las computadoras, teléfonos celulares y otros aparatos móviles. En su esfuerzo por alcanzar una ventaja competitiva, LG Phillips ha desarrollado una pantalla delgada de sólo 0.15 mm de grosor, es decir, tan delgada como un cabello humano. La pantalla es muy flexible también, de tal forma que puede doblarse o enrollarse sin que se dañe. Esta pantalla flexible abre algunas excitantes posibilidades para que los fabricantes hagan teléfonos celulares, PDA y laptops con pantallas mucho mayores sin incrementar el tamaño del dispositivo, ya que ésta puede enrollarse o doblarse y meterse al bolsillo.⁴²

Pantallas de plasma

Una **pantalla de plasma** utiliza miles de celdas inteligentes (píxeles), que consisten de electrodos y gases de neón y xenón que se convierten eléctricamente en plasma (los átomos cargados con electricidad y partículas cargadas negativamente) para emitir luz. La pantalla de plasma enciende los píxeles para formar una imagen con base en la información de la señal de video. Cada pixel está formado de tres tipos de luz: roja, verde y azul. Las pantallas de plasma modifican las intensidades de la luz para producir una amplia gama de colores. Además, pueden producir una alta resolución y la representación precisa de colores para crear una imagen de alta calidad.

Pantallas de cristal líquido (LCD)

Las **pantallas de LCD** (*liquid crystal display*) son planas y utilizan cristales líquidos (material orgánico, parecido al aceite, que se coloca entre dos polarizadores) para formar caracteres e imágenes gráficas sobre una pantalla iluminada por la parte trasera. Estas pantallas son más confortables para sus ojos que las CRT debido a que no parpadean y no emiten el tipo de radiación que preocupa a algunos usuarios. Además, ocupan un menor espacio y utilizan menos de la mitad de energía eléctrica que las pantallas CRT de tamaño similar. Las *LCD de transistores de película delgada* (TFT, por sus siglas en inglés: *thin-film transistor*) son un tipo de pantalla de cristal líquido que asigna un transistor para controlar cada pixel, lo que genera mayor resolución y una respuesta más rápida a los cambios en la pantalla. Los monitores LCD TFT han desplazado

Pixel

Punto de color sobre la imagen de una fotografía o punto de luz sobre una pantalla.

Pantalla de plasma

Una pantalla de plasma utiliza miles de celdas inteligentes (píxeles) que consisten de electrodos y gases de neón y xenón que eléctricamente se convierten en plasma (átomos cargados con electricidad y partículas cargadas negativamente) para emitir luz.

Pantalla LCD

Pantalla plana que utiliza cristales líquidos (material orgánico de aspecto aceitoso que se coloca entre dos polarizadores) para formar caracteres e imágenes gráficas sobre una pantalla iluminada por la parte posterior.

a la tecnología CRT más antigua y están disponibles en tamaños que van de 12 hasta 30 pulgadas. Muchas compañías ofrecen soluciones consistentes en múltiples pantallas que permiten a los usuarios ver una gran cantidad de información relacionada de un solo vistazo, como se puede observar en la figura 3.13.

Figura 3.13

Despliegue amplio de cuatro pantallas.

(Fuente. © Justin Pumfrey/Getty Images.)



Diodos emisores de luz orgánicos

La tecnología de *diodos emisores de luz orgánicos* (OLED, por sus siglas en inglés: *organic light-emitting diode*) se basa en investigaciones realizadas por Eastman Kodak Company y ha sido lanzada al mercado en pequeños dispositivos electrónicos. Los OLED emplean la misma tecnología base que los LCD, con una diferencia fundamental: mientras que las pantallas de LCD contienen una luz trasera fluorescente y el LCD actúa como excitador para bloquear de manera selectiva dicha luz, los OLED emiten luz directamente. Por ello, pueden brindar colores más nítidos y brillantes que los LCD y CRT y, debido a que no requieren una luz trasera, las pantallas pueden tener un grosor de la mitad de los LCD y usarse en pantallas flexibles. Otra gran ventaja es que no se rompen en el caso de una caída. Esta tecnología también hace posible la fabricación de pantallas de video en tres dimensiones (3-D) si se toma una pantalla LCD convencional y después se agregan capas de película OLED transparente para crear la sensación de fondo sin necesidad de tener que usar anteojos para ver 3-D u óptica láser.⁴³

Impresoras y plóteres

Una de las formas más populares y de mayor utilidad para presentar resultados se llama *copia en papel*, que es simplemente el papel que sale de una impresora. Los dos tipos principales de impresoras son la láser y la de inyección de tinta, ambas disponibles con diferentes velocidades, características y capacidades. Algunas pueden configurarse para colocar papel de diferentes tamaños, como formatos de cheques en blanco y de factura. Las impresoras más modernas permiten a las empresas crear hojas impresas hechas a la medida para cada cliente a partir de papel estándar y entrada de datos a colores. Las impresoras de recibos como los que se usan en restaurantes, cajeros automáticos y sistemas de punto de venta tienen un uso muy prolífico.

La velocidad de una impresora se mide típicamente en función del número de páginas impresas por minuto (ppm). De forma similar a la pantalla, la calidad o resolución de la salida de una impresora depende del número de puntos impresos por pulgada (dpi). Una impresora de 600 dpi imprime de forma más clara que una de 300 dpi. Un costo recurrente en el uso de esta máquina es el cartucho de la impresora de inyección de tinta, o el de la impresora láser, el cual debe reemplazarse periódicamente cada varios miles de páginas en el caso de las láser y cada 500 a 900 páginas en el caso de las de inyección de tinta. La figura 3.14 muestra una impresora de inyección de tinta.

Las impresoras láser son, por lo general, más rápidas que las de inyección de tinta y pueden manejar mayores volúmenes de producción. Además, imprimen de 15 a 50 páginas por minuto (ppm) en blanco y negro, y de 4 a 20 ppm a color. Las de inyección de tinta imprimen de 10 a 30 ppm en blanco y negro, y de 2 a 10 ppm a color.

En cuanto al color, las impresoras de inyección de tinta ofrecen tonalidades más vívidas y a un costo inicial mucho menor que las impresoras láser. Con ellas también se pueden hacer anuncios, gráficos, tarjetas de felicitación, cartas, textos e impresión de fotos de alta calidad. Hewlett-Packard introdujo al mercado las impresoras de inyección de tinta CM8060 con una cabeza de impresión fija que utiliza 60 000 boquillas para rociar la tinta a medida que el papel se mueve. Las impresoras de inyección de tinta convencionales

**Figura 3.14**

Impresora de inyección de tinta
modelo CM8060 de Hewlett-
Packard

(Fuente. Cortesía de Hewlett-Packard
Company.)

dependen de una cabeza de impresión móvil y de un número mucho menor de boquillas. La ventaja de la nueva tecnología es su capacidad para imprimir páginas mucho más rápido (50 por minuto a color y 60 en blanco y negro). Además, la impresora utiliza menos tinta.⁴⁴

Una gran cantidad de fabricantes comercializa impresoras con funciones múltiples que pueden copiar, imprimir (a color o en blanco y negro), enviar documentos por fax y escanear. Estos multifuncionales a menudo sólo se utilizan cuando es necesario sacar un volumen relativamente grande de copias, impresiones, faxes y escaneos. El precio típico de las impresoras multifuncionales está en el rango de 150 a 500 dólares, según sus características y capacidades. Debido a que estos equipos reemplazan a más de un solo aparato, son menos caros de comprar y mantener que un fax independiente, más una impresora independiente, más una copiadora independiente, etc. Asimismo, la eliminación del equipo que una vez estuvo en la recepción o en un escritorio deja espacio libre para otras actividades relacionadas con el trabajo. Como resultado, dichos dispositivos son muy populares en los hogares y oficinas pequeños.

Las impresoras 3-D pueden utilizarse para convertir modelos de computadoras en tres dimensiones en objetos tridimensionales (vea la figura 3.15). Un equipo en 3-D utiliza un sistema de impresión de inyección de tinta para imprimir un adhesivo con la forma de la sección transversal del modelo. Enseguida se rocía un polvo muy fino en el adhesivo para formar una capa del objeto. Este proceso se repite miles de veces hasta que el objeto se haya terminado de formar. La impresión en 3-D se utiliza con mucha frecuencia en las compañías aeroespaciales, en fábricas de autos y en otras donde el diseño es muy intensivo. Es en particular valiosa durante la etapa conceptual del diseño de ingeniería, donde las dimensiones exactas y la resistencia de los materiales del prototipo constituyen factores críticos.

**Figura 3.15**

Impresora 3-D modelo
Spectrum Z510

(Fuente. Cortesía de Z Corporation.)

Los *plóteres* o *graficadoras* son un tipo de dispositivo de salida de papel muy común en trabajos de diseño. Por lo general, las empresas los utilizan para generar planos en papel o acetatos, esquemas y dibujos de edificios y nuevos productos. Los anchos estándares de las gráficas son de 24 a 36 pulgadas, y la longitud puede ser cualquiera que cumpla las necesidades, desde unas cuantas pulgadas hasta varios pies.

Reproductor de audio digital

Reproductor de audio digital

Dispositivo que puede almacenar, organizar y reproducir archivos de música digitalizada.

MP3

Formato estándar para comprimir una secuencia de sonidos en un pequeño archivo.

Un **reproductor de audio digital** es un dispositivo que puede almacenar, organizar y reproducir archivos de música digital. **MP3** (MPEG-1 audio layer 3) es un formato popular para comprimir una secuencia de sonido en archivos de tamaño muy pequeño mientras que, a la vez, conserva la calidad del nivel de sonido original cuando se reproduce. Mediante la compresión del archivo de sonido, se requiere de menos tiempo para descargarlo y menos espacio de almacenamiento en un disco duro.

Usted puede utilizar muchos dispositivos de música del tamaño de un mazo de cartas para descargar música de internet y de otras fuentes. Dichos dispositivos no tienen partes móviles y pueden almacenar horas de música. La compañía Apple se introdujo al mercado de la música digital con un reproductor MP3 (el iPod) y el iTunes Music Store, los cuales permiten buscar música en línea, realizar una vista preliminar y descargarla de una manera segura, lícita y económica. Entre otros fabricantes de MP3 se encuentran Dell, Sony, Samsung, Iomega y Motorola, cuyo producto Rokr representa el primer teléfono compatible con iTunes.

La pantalla ancha de 3.5 pulgadas del iPod Touch de Apple permite al usuario ver películas y programas de televisión, así como fotografías y álbumes de arte. La pantalla ajusta la imagen de manera automática cuando el aparato se gira de una posición vertical a una horizontal. Un sensor de luz ambiental ajusta la brillantez de la pantalla para igualarla a las condiciones de iluminación imperantes. También soporta la conectividad inalámbrica, de tal forma que el usuario puede acceder a internet, disfrutar de video en YouTube y comprar música de la iTunes Wi-Fi Music Store.

iPod Touch, de Apple

[Fuente. Cortesía de Apple.]



Dispositivos de entrada y salida de propósito especial

Muchos dispositivos adicionales de entrada y salida se utilizan en aplicaciones especializadas o muy particulares. En las secciones siguientes se analizan dos ejemplos de este tipo de dispositivos.

Libros electrónicos

Un medio digital equivalente a un libro impreso tradicional se llama *e-book* (abreviatura de *libro electrónico*). El catálogo de libros en línea del Proyecto Gutenberg contiene una lista de más de 20 000 libros gratuitos y un total de 100 000 disponibles. Estos libros pueden descargarse de esta fuente, o de muchas

otras, a las computadoras personales o a dispositivos de hardware conocidos como *lectores de libros electrónicos*. Se encuentran disponibles en el mercado varios dispositivos de hardware para lectura, por ejemplo, Kindle de Amazon.com y Pepper Pad, Cybbook, Franklin eBookMan, Easyread, Personal Digital Reader y Hanlin Reader, todos a un precio de entre 150 y 400 dólares. El Sony Reader Digital Book se vende a sólo 300 dólares y tiene una pantalla de 6 pulgadas que utiliza tecnología de tinta electrónica (e-Ink) y apariencia de papel, lo cual lo hace más fácil de leer aun bajo los brillantes rayos del sol. El texto también se puede agrandar para los lectores con problemas de la vista. El Reader Digital Book pesa 9 onzas (255 gramos), tiene un grosor de apenas media pulgada y una capacidad de almacenamiento de 160 libros electrónicos. Es más compacto que la mayoría de los libros de edición rústica, por lo que puede sostenerse fácilmente en una mano.⁴⁵

Pantallas de visión externa

Las pantallas de visión externa son dispositivos portátiles que despliegan video frente al ojo. Emplean tecnología óptica que proporciona una resolución muy alta y “agranda” el video y las imágenes. Debido a la proximidad de la pantalla con el ojo y a los efectos de aumento de tamaño de la tecnología óptica, el uso de la pantalla de visión externa es similar a ver una pantalla de 105 pulgadas a una distancia de 12 pies (3.6 metros). Dichos dispositivos permiten a los usuarios de dispositivos portátiles capturar la experiencia de estar viendo en pantalla grande, en pantalla de cine o en un sistema de teatro en casa, dondequiera que se encuentren.



La pantalla de visión externa despliega video “agrandado” y de alta resolución.

(Fuente. Cortesía de eMagin Corp.)

TIPOS DE SISTEMAS DE CÓMPUTO

En general, las computadoras pueden clasificarse como de propósito especial o general. Las *computadoras de propósito especial* son utilizadas por las fuerzas armadas o grupos de investigación científica como la CIA y la NASA, en aplicaciones limitadas. Entre otras aplicaciones se incluyen procesadores especializados que se pueden encontrar en aparatos eléctricos, automóviles y otros productos. Por ejemplo, los negocios de reparación de automóviles conectan computadoras de propósito especial al motor de su vehículo para identificar problemas específicos de funcionamiento.

Las *computadoras de propósito general* se utilizan en una amplia gama de tareas y para ejecutar las aplicaciones de negocios que se comentan en este libro. Los sistemas de cómputo general pueden dividirse en dos grupos principales: los sistemas que utiliza un usuario a la vez y los que son empleados por muchos usuarios concurrentes. La tabla 3.4 muestra los rangos generales de capacidades de los diferentes tipos de sistemas de cómputo.

	Sistemas monousuario					Sistemas multiusuario			
Factor	Manual	Ultra laptop	Portátil	Cliente ligero	De escritorio	Estación de trabajo	Servidor	Mainframe o macro-computadora	Supercomputadora
Rango del costo	\$90 a \$900	\$700 a \$2 250	\$500 a \$3 000	\$300 a \$900	\$400 a \$2 500	\$3 000 a \$40 000	\$500 a \$50 000	> \$100 000	> \$250 000
Peso	< 24 onzas	< 3 libras	< 7 libras	< 15 libras	< 25 libras	< 25 libras	> 25 libras	> 200 libras	> 200 libras
Tamaño típico	Del tamaño de la palma de la mano	Tamaño de una notebook	Tamaño de una notebook	Cabe en la cubierta de un escritorio	Cabe en la cubierta de un escritorio	Cabe en la cubierta de un escritorio	Archivero de tres cajones	Refrigerador	Refrigerador y más grande
Uso típico	Organizar información personal	Mejorar la productividad de un trabajador con un alto grado de movilidad	Mejorar la productividad de los trabajadores	Ingresar datos y acceder a internet	Mejorar la productividad de los trabajadores	Realización de tareas de ingeniería, diseño asistido por computadora y desarrollo de software	Realizar aplicaciones de red y de internet	Realización de tareas de cómputo para compañías grandes y brindar almacenamiento masivo de datos	Ejecutar aplicaciones científicas; efectuar enormes cantidades de cálculos numéricos.
Ejemplo	iPAQ Pocket PC, de HP	Lifebook Q2010, de Fujitsu	Inspiron T5450, de Dell	Wyse V90LE thin client, de Dell	Pro, de Mac	Estación de trabajo Ultra 40 M2, de Sun	HP ProLiant BL, de Hewlett-Packard	Clear Path, de Unisys	RS/6000 SP, de IBM

Tabla 3.4

Tipos de sistemas de cómputo

Computadora de mano
Equipo monousuario que permite una gran portabilidad debido a su tamaño pequeño.

Teléfono inteligente (smartphone)
Combina la funcionalidad de un teléfono móvil, un asistente personal digital, una cámara, un navegador de internet, una herramienta de correo electrónico y otros dispositivos en un solo aparato de mano.

Computadora portátil
Equipo lo suficientemente pequeño para ser transportado con facilidad.

Tipos de sistemas de cómputo

Los sistemas de cómputo pueden variar desde pequeñas computadoras de mano hasta supercomputadoras que pueden llenar todo un cuarto. Comenzaremos con las más pequeñas.

Computadoras de mano

Las **computadoras de mano** son equipos de un solo usuario que brindan la facilidad de la portabilidad debido a su pequeño tamaño, pues algunas son tan diminutas como una tarjeta de crédito. A menudo, dichos sistemas cuentan con varios tipos de software y facilidades de comunicación. La mayoría puede conectarse con computadoras de escritorio a través de redes inalámbricas. Algunas inclusive cuentan con un receptor GPS integrado y software que registran en la aplicación datos de una ubicación. Por ejemplo, si usted presiona una opción en el libro de direcciones electrónicas, el dispositivo despliega un mapa y las instrucciones de cómo llegar a un determinado sitio desde el lugar donde se encuentre. Esta computadora puede montarse en su automóvil y trabajar como sistema de navegación. Una de sus desventajas es que requiere gran cantidad de potencia en relación con su tamaño.

PalmOne es la compañía que inventó el organizador Palm Pilot en 1996. El asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés: *personal digital assistant*) de Palm le permite llevar registro de citas, direcciones y tareas. La empresa ha firmado acuerdos de licenciamiento con Handspring, IBM, Sony y muchos otros fabricantes a los que permite fabricar clones. Como resultado de la popularidad de la PDA de Palm, todas las computadoras manuales se conocen con el nombre de PDA.

La Oficina de Censos de Estados Unidos le otorgó un contrato de 600 millones de dólares a Harris Corporation para integrar múltiples sistemas automatizados con el fin de obtener datos de campo para el censo de 2010 de una manera eficiente y segura. Las personas que levantaron el censo utilizaron 500 000 PDA para captar las respuestas en los domicilios y dar seguimiento a las personas que no respondieron las preguntas.⁴⁶

El **teléfono inteligente (smartphone)** combina la funcionalidad de un teléfono móvil, un asistente digital personal, una cámara, un navegador de internet, una herramienta para correo electrónico, un reproductor MP3 y otros dispositivos en un solo aparato manual. Los smartphones continuarán en evolución a medida que se definan nuevas aplicaciones y se instalen en el dispositivo. Es probable que dichas aplicaciones sean desarrolladas por el fabricante del dispositivo manual, por el operador de la red de comunicaciones en la que opere o por otro desarrollador de software externo.

Computadoras portátiles

Muchos fabricantes de equipo de cómputo ofrecen una gran variedad de **computadoras portátiles**, que pueden transportarse con facilidad, desde computadoras de bolsillo o manuales, hasta laptops, notebooks, subnotebooks y de tablero.

La computadora de bolsillo es un dispositivo más pequeño que una laptop minúscula y lleva a cabo un gran número de funciones que la PC puede realizar. La 770 Internet Tablet de Nokia es un equipo de bolsillo con un costo de 360 dólares que usted puede utilizar para navegar en internet, enviar y recibir correo electrónico y mensajes instantáneos, ver imágenes y videos, y reproducir música y juegos sencillos. Pesa 8.1 onzas y tiene una longitud de 5.5 pulgadas y 0.7 pulgadas de grosor. Cuenta con una pantalla brillante muy vívida y una resolución de 800 × 480, la cual es muy buena para un dispositivo digital manual.⁴⁷

La fuerza de ventas en campo de Coca Cola utiliza una PC Pocket (una computadora manual basada en el sistema operativo Windows Mobile de Microsoft) para automatizar toda la información acerca de las llamadas de ventas, los clientes y los prospectos. Se seleccionó la Pocket PC en lugar de un laptop debido a los ahorros en costo, y porque es más fácil apuntar y seleccionar mediante el uso de botones y menús desplegables, que cargar con el teclado y el ratón de una laptop más pesada.⁴⁸



La 770 Internet Tablet de Nokia está diseñada para contar con correo electrónico y navegar por internet de forma inalámbrica. Incluye software, como radio por internet, un lector de noticias RSS y reproductores de audio y video.

[Fuente. Cortesía de Nokia.]

Ultra laptops

Las ultra laptop son computadoras que pesan menos de 3 libras (1.4 kg.) y, por lo general, están diseñadas para ser utilizadas por personas que viajan mucho en función de negocios. Regularmente cuentan con una pantalla que mide 12 pulgadas (30 cm) o menos diagonalmente, y con un teclado de menor tamaño que uno completo. Muchas ultra laptops se ofrecen con una batería de vida prolongada y una CPU ahorradora de energía. Algunas de las más populares son la Lifebook Q2010, de Fujitsu; la ThinkPad X60, de Lenovo; la VAIO VGN-TXN15P, de Sony; la Q1 Ultra, de Samsung, y la MacBook Air, de Apple (vea la figura 3.16). La Q1 utiliza tecnología tablet PC con teclado integrado y puede aceptar notas manuscritas en su pantalla. Dichos dispositivos tenían un costo, en enero de 2008, de entre 700 y 2 250 dólares.⁴⁹



Figura 3.16

La MacBook Air

La MacBook Air es una laptop ultraportátil que mide 0.76 pulgadas de profundidad en la parte trasera, y tiene un ancho de 0.16 pulgadas al frente. Pesa 3 libras e incluye una pantalla LED de 13 pulgadas y un teclado de tamaño regular.

[Fuente. Cortesía de Apple.]

Una *tablet PC* es una computadora portátil y ligera que le permite desplazarse por la oficina, la casa y la fábrica cargando el dispositivo como si fuera un broche. Recuerde que usted puede ingresar texto con un apuntador de escritura directamente sobre la pantalla gracias al software de reconocimiento de escritura integrado a la computadora. Otros métodos para ingresar información incluyen un teclado en la pantalla (virtual), reconocimiento de voz y un teclado físico. Las tablet que sólo cuentan con la facilidad de ingresar información a través de un apuntador de escritura se llaman *pizarras*. La *PC tablet convertible* viene con una pantalla giratoria y puede usarse como una notebook convencional o como una PC tablet con apuntador de escritura.

Las computadoras tablet son muy populares y de gran utilidad en las industrias del cuidado de la salud, venta al menudeo, aseguradoras y manufactura debido a su gran versatilidad. La compañía DT Research comercializa algunos modelos provistos con dispositivos de entrada opcionales, como un escáner de código de barras integrado, una lectora de tarjetas y una cámara. El escáner de código de barras puede capturar datos de etiquetas en tiendas al menudeo, de pacientes y de embarques. El lector de tarjetas captura datos de cualquier tarjeta mediante una cinta magnética, como una tarjeta de crédito o una licencia de manejo. Dichos dispositivos capturan datos de una manera rápida y precisa, y pueden ingresarlos directamente a las aplicaciones que corren en la computadora.⁵⁰ CSX Transportation, uno de los sistemas

El smartphone N80, de Nokia, puede trabajar como teléfono, cámara, radio FM y dispositivo para enviar y recibir correo electrónico; además, permite enviar mensajes de texto con audio y video.

[Fuente. Cortesía de Nokia.]



de ferrocarril más grandes de Estados Unidos, usa la WebDT 360 de DT Research para permitir que los conductores de trenes supervisen los diferentes sistemas mientras están operando el ferrocarril y se comuniquen con las estaciones para obtener actualizaciones en tiempo real. Esta máquina ha mejorado la eficiencia de las operaciones y la productividad de los trabajadores.⁵¹

Laptops de bajo costo. La misión de la asociación sin fines de lucro One Laptop Per Child (OLPC) es brindar a los niños de todo el mundo nuevas oportunidades para explorar, experimentar y expresarse con la ayuda de una laptop de bajo costo a un precio de 100 dólares. OLPC, fundada por Nicholas Negroponte, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, incluye a una gran variedad de miembros provenientes de la academia, las artes, los negocios y la industria de las tecnologías de la información. Negroponte comenta: “Es un proyecto educativo, no un proyecto de laptops.”⁵² La primera versión de la máquina, la OLPC XO, se vendió en los países del tercer mundo en 2007. La organización lanzó una campaña llamada “da una, obtén una” en Norteamérica, en la cual pedía a los consumidores pagar 400 dólares por una XO para ellos mismos y una XO “sin costo” para proporcionársela a un niño de un país en desarrollo. La computadora verde está diseñada para uso rudo, es muy durable y cuenta con facilidades amigables para los niños, entre las que se incluye una interfaz fácil de usar (vea la figura 3.17).

Figura 3.17

Computadora laptop XO del proyecto OLPC

[Fuente. Cortesía de fuseproject.]



Los fabricantes de computadoras con fines de lucro han reconocido el enorme mercado potencial de los equipos de cómputo de bajo costo. La compañía Asus, de Taiwán, fabrica una laptop básica de 300 a 400 dólares llamada *Eee*. La empresa Intel, en colaboración con fabricantes locales del tercer mundo, ha lanzado al mercado una laptop de 300 dólares para ser usada en escuelas, a la que llama *Classmate PC*.⁵³ Mary Lou Jepsen, fundadora de la compañía de laptops de bajo costo Pixel Xi, comenta: “La industria de cómputo ha podido mantener el precio estable enfocándose en máquinas a tropecientos-gigahertz que corren software realmente inflado y que han trabajado por años desde la revolución de la PC de IBM.”⁵⁴ ¿El desarrollo de laptops de bajo costo y recursos limitados obligará a los fabricantes de software a desarrollar programas más simples y que consuman menos recursos? ¿Qué pasará con el mercado actual de laptops de costo relativamente elevado?

Cliente ligero

Un **cliente ligero** es una computadora de bajo costo administrada desde un punto central sin unidades extras, como la unidad de CD, la de DVD o ranuras de expansión. Estos equipos tienen facilidades limitadas y realizan sólo aplicaciones esenciales, por lo que se conservan “delgadas” en términos de las aplicaciones de cliente con las que cuentan. Estas versiones desmontables de computadoras de escritorio no tienen la capacidad de almacenamiento o la potencia de cómputo de las de escritorio típicas, e inclusive ni la necesitan para el papel que juegan. Debido a que no tienen disco duro, nunca son atacadas por virus o experimentan el mal funcionamiento de dicho componente. A diferencia de las computadoras personales, los clientes ligeros pueden descargar software de una red cuando lo necesiten, lo que hace que el soporte, la distribución y la actualización de las aplicaciones de software sean más sencillas y menos costosas. Entre los fabricantes de clientes ligeros están Hewlett-Packard, Wyse, BOSaNOVA y DTR Research.

Amerisure es una compañía mutualista de seguros especializada en el estudio de las políticas de compensación de los trabajadores, y cuenta con 800 empleados en sus ocho oficinas en Estados Unidos. La firma tenía 700 computadoras personales de varios tipos y fabricantes. Debido a que era muy difícil brindar soporte a la gran diversidad de equipos, la falta de confiabilidad de su operación amenazaba la calidad del servicio de la compañía. Para remediar esta situación, Amerisure llevó a cabo la conversión de cada PC en un cliente ligero capaz de trabajar con el mismo software, pero con las funciones de procesamiento localizadas en servidores centralizados, en lugar de encontrarse en las computadoras de escritorio de los usuarios. Esta conversión dio como resultado un ambiente mucho más estable que representó ahorros de casi 1 millón de dólares anuales debido a la reducción de los costos asociados con el hardware y el soporte.⁵⁵

Computadoras de escritorio

Las **computadoras de escritorio** son sistemas de cómputo monousuario de bajo costo y relativamente pequeñas, pero muy versátiles. Bautizadas con este nombre debido a su tamaño —sus partes son lo suficientemente pequeñas como para caber sobre o al lado del escritorio—, las *computadoras de escritorio* pueden ofrecer memoria y almacenamiento suficientes para la mayoría de las tareas de cómputo en los negocios.

Las computadoras personales de escritorio ultra pequeñas son de tamaño mucho menor que las convencionales, pero a menudo son igualmente poderosas en términos de velocidad de procesamiento y capacidad de disco duro. Aunque pueden contar con un menor número de ranuras de expansión de RAM y de otros dispositivos, son muy eficientes en consumo de energía. Estos pequeños equipos se pueden adquirir con la mayoría de los fabricantes de computadoras personales. Por ejemplo, la mini Mac es la computadora de escritorio más pequeña que la compañía Apple lanzó al mercado. Sus medidas son de $6.5 \times 6.5 \times 2$ pulgadas y pesa 2.9 libras. Usted puede adquirirla con un chip set Core 2 Duo, de Intel, a 2 GHz, un disco duro de 120 GB y una memoria RAM de 1 GB por menos de 1 000 dólares. La máquina no posee ratón, teclado ni monitor, pero trabaja con equipo muy poderoso de computadoras personales de Windows. Además, se vende con software que permite al usuario mejorar, organizar y compartir fotos, almacenarlas en ella o en otras computadoras⁵⁶ (vea la figura 3.18).



Estaciones de trabajo

Las **estaciones de trabajo** son más poderosas que las computadoras personales, pero son lo suficientemente pequeñas para poderlas colocar sobre un escritorio. Se utilizan para dar servicio a usuarios de áreas técnicas y de ingeniería, quienes por lo general realizan cálculos matemáticos muy complejos, diseño asistido por computadora (CAD) y otras aplicaciones que requieren procesadores de alta capacidad. Dichos usuarios necesitan CPU muy potentes, enormes cantidades de memoria principal y pantallas gráficas de muy alta resolución.

Cliente ligero

Computadora de bajo costo administrada centralmente, con facilidades esenciales pero limitadas y sin unidades extra, por ejemplo, unidades de CD o DVD, o ranuras de expansión.

Computadora de escritorio

Equipo monousuario relativamente pequeño y barato, pero muy versátil.

Figura 3.18

Mini Mac de Apple

(Fuente. Cortesía de Apple.)

Estación de trabajo

Computadora personal más potente que se utiliza para realizar cómputo técnico, como el que se requiere en el área de ingeniería, y que se puede colocar sobre un escritorio.

Servidor

Computadora diseñada para realizar una tarea específica, por ejemplo, operar una red o aplicaciones de internet.

Escalabilidad

Posibilidad de incrementar la capacidad de un sistema de cómputo para procesar más transacciones en un determinado periodo mediante la adición de un mayor número de procesadores o de tipo más potente.

Servidor blade

Equipo que alberga muchas tarjetas madre de computadoras independientes y uno o más procesadores, memorias de cómputo, dispositivos de almacenamiento y conexiones de red.

Servidores

Un **servidor** es una computadora que utilizan muchos usuarios para llevar a cabo tareas específicas, como operar una red o correr aplicaciones de internet. Por lo general, los servidores cuentan con capacidades de memoria y almacenamiento de información muy elevadas, junto con rápidas y eficientes facilidades de comunicación. Un servidor web maneja tráfico de internet y comunicaciones. Un servidor de internet con memoria caché alberga sitios web que la compañía utiliza con frecuencia; uno corporativo almacena y brinda acceso a programas que satisfagan las necesidades de toda una organización; uno de archivos guarda y coordina los archivos de programa y de datos, mientras que uno de transacciones procesa las operaciones de negocios. Los sistemas de servidor consisten de computadoras multiusuario, entre las que se incluyen supercomputadoras, mainframes y otros servidores. Con frecuencia, las organizaciones suelen contar con un gran número de servidores en el mismo cuarto, desde donde el acceso a las máquinas pueda controlarse y el personal de soporte autorizado pueda administrarlas y mantenerlas más fácilmente. A dicha configuración se le conoce con el nombre de *granja de servidores*.

Los servidores ofrecen una gran **escalabilidad**, esto es, la posibilidad de incrementar la capacidad de procesamiento de un sistema de cómputo de tal forma que éste pueda manejar más usuarios, más datos o más transacciones en un determinado periodo. La escalabilidad se incrementa con la adición de un mayor número de procesadores o de procesadores más poderosos. El *escalamiento en potencia* consiste en agregar procesadores más potentes, mientras que el *escalamiento en cantidad* radica en adicionarlos en gran número y con la misma capacidad (o, inclusive, menor) con el fin de incrementar la capacidad total de procesamiento de datos del sistema.

Un servidor virtual es un método que consiste en dividir lógicamente los recursos de un solo servidor físico para crear múltiples servidores lógicos, cada uno de los cuales actúa como si estuviera operando en su propia máquina dedicada. Con frecuencia, un servidor web físico se divide en dos servidores privados virtuales. Uno de éstos hospeda el sitio web en vivo, mientras que el otro almacena una copia y se utiliza para probar y verificar las actualizaciones de software antes de realizar cambios al sitio web en vivo. La Marina de Estados Unidos ha adoptado la virtualización de servidores para reducir el número de centros de datos de 300 a 30, más 100 plataformas móviles. Este objetivo se logrará con la instalación de servidores virtuales capaces de correr alrededor de media docena de aplicaciones, lo que evita la necesidad de dedicar un servidor para cada aplicación.⁵⁷

Un **servidor blade** puede contener un gran número de tarjetas madre que incluyan uno o más procesadores, memoria, almacenamiento de cómputo y conexiones de red. Todos estos dispositivos comparten una fuente de alimentación y una de aire acondicionado dentro de un solo gabinete. Mediante la colocación de muchas tarjetas en un solo gabinete y el montaje de varios gabinetes en un solo estante, el servidor blade es más poderoso y menos costoso que los sistemas convencionales basados en mainframes o granjas de servidores con computadoras independientes. Además, este arreglo requiere un espacio físico mucho más reducido que las granjas de servidores convencionales.

La ciudad de Burbank, California, actualizó los servidores blade de IBM para obtener la velocidad y flexibilidad que necesitaba en el hardware de sus computadoras. Los servidores corren un sistema ERP de Oracle y otro de información geográfica que explora la infraestructura de las calles, líneas de gas y energía eléctrica, y el alcantarillado de la ciudad. La conversión de un grupo de diferentes tipos de computadoras independientes a servidores blade nuevos redujo en 40% el costo total de propiedad y permitió que con sólo añadir más tarjetas se pudiera agregar más capacidad de procesamiento al sistema.⁵⁸ Lea la sección Sistemas de información en el trabajo, donde podrá aprender otro empleo interesante de la tecnología de los servidores blade.

El gabinete Power Edge 1855 de Dell puede albergar hasta 10 servidores blade.

[Fuente. Cortesía de Dell Inc.]



SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Pingüinos, Animal Logic y tarjetas

Y el Óscar es para... ¡*Happy Feet*! Quizás usted ya vio la película *Happy Feet* que ganó el Óscar en 2007 por mejor animación. La cinta contenía tomas animadas de grupos de miles de pingüinos emperador perfectos, entre ellos *Mumble*, un pequeño ejemplar con una inigualable habilidad para bailar.

Happy Feet es producto de la creación de George Miller, con la animación de Animal Logic, de Australia. Fue el primer largometraje animado de Animal Logic, a pesar de que la compañía tenía puesta su atención en muchas otras películas populares como la serie de *Harry Potter*, *Moulin Rouge*, la trilogía *Matrix* y *The Lord of the Rings*.

Si usted vio *Happy Feet*, con seguridad le impresionó el detalle de la animación realista de la fotografía. Por ejemplo, la estrella de la película, *Mumble*, tenía 6 millones de plumas perfectamente fotografiadas. Algunas tomas incluían a más de 400 000 pingüinos debidamente fotografiados. Este tipo de artesanía requiere una enorme capacidad de procesamiento y a gran escala.

Los animadores de Animal Logic se dieron cuenta de que necesitarían una mayor capacidad de procesamiento de la que la compañía tenía en ese momento. La producción de películas animadas en 3-D requiere un proceso llamado *interpretación*, mediante el cual los objetos definidos en 3-D en una escena, junto con la iluminación, sombreados, sombras y reflejos se generan en una computadora con base en comandos que maneja el artista, y gracias a algunas leyes de la física. *Happy Feet* requirió la interpretación de 140 000 cuadros, cada uno de los cuales tomó horas de trabajo. Con el uso de una PC, esta etapa de la película absorbería alrededor de 17 años. Xavier Desdoigts, director de operaciones técnicas de Animal Logic, calculó que en nueve meses de producción se emplearían 17 millones de horas de trabajo de CPU. La empresa solicitó ayuda a IBM.

IBM instaló una granja de servidores de interpretación formada por servidores blade, cada uno de los cuales contaba con dos procesadores. La instalación del sistema representó varios retos. La densidad de los centros de las tarjetas que albergaban los servidores generaba una cantidad mayor de consumo de potencia y calor que los servidores estándar. Animal Logic tuvo que trabajar con IBM para crear un ambiente apropiado para el sistema. Esta última proporcionó las herramientas de administración que hicieron posible que un técnico pudiera dar mantenimiento diario al sistema. Desdoigts comentó: "A veces olvidamos que

tenemos 2000 CPU haciendo su trabajo diariamente. Hay una persona que está al cuidado de todas ellas... Sin embargo, eso es lo que tratamos de hacer. La selección de un proveedor que pudiera ofrecer ese nivel de servicio y soporte de tal forma que nos pudiéramos enfocar en la creación de películas fue una parte importante; no queríamos involucrarnos en aspectos técnicos; sólo tenía que funcionar todos los días."

El nuevo sistema de Animal Logic le ha investido del poder para convertirse en líder en la industria, como Pixar y Sony Pictures. *Happy Feet* demostró ser un enorme salto de Animal Logic a las grandes ligas, pues recaudó más de 41 millones de dólares el fin de semana de su estreno, y derrotó a las compañías de primera línea para obtener el Óscar.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué Animal Logic quería implementar un sistema fácil de mantener? ¿De qué forma este requisito contribuyó para que la compañía pudiera cumplir sus metas?
2. La compra de un servidor de tarjeta con 4 000 procesadores requería una enorme inversión de Animal Logic y cierto nivel de riesgo. ¿De qué manera cree usted que se justificaría el gasto?

Preguntas de razonamiento crítico

1. El caso de estudio de IBM en el que se basa parcialmente este artículo establece que "en áreas especializadas, tales como el pronóstico del tiempo, la investigación científica y financiera y la producción de medios digitales, nunca puede haber suficiente capacidad de procesamiento". ¿Qué piensa usted al respecto?
2. Con base en lo que usted leyó en este capítulo, ¿por qué cree que IBM recomendó el uso de servidores de tarjetas en lugar de otro tipo de servidores para satisfacer las necesidades de Animal Logic?

Fuentes. Rossi, Sandra, "And the Oscar goes to.... Jovial penguins and 2,000 blade servers", *Computerworld*, 6 de marzo de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Servers_and_Data_Center&articleId=9012400&taxonomyId=154&intsrc=kc_li_story. Staff, "Animal Logic builds rendering farm with IBM eServer BladeCenter", IBM success story, 11 de octubre de 2005, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/MCAG-6H2SR2?OpenDocument&Site=corp&cty=en_us. Sitio en internet de Animal Logic, www.animallogic.com, consultado el 12 de enero de 2008.

Computadora mainframe

Computadora grande muy poderosa que a menudo comparten cientos de usuarios concurrentes conectados a ella a través de terminales.

Las mainframe han representado el *caballito de batalla* del cómputo corporativo por más de 50 años, pues pueden atender a cientos de usuarios en forma simultánea y manejar las funciones principales de toda una corporación.

[Fuente. Cortesía de IBM Corporation.]

Computadoras mainframe

Una **computadora mainframe** es una máquina enorme y muy poderosa que comparten docenas o, incluso, cientos de usuarios concurrentes conectados a ella a través de una red. La computadora mainframe debe residir en un centro de datos que cuente con sistemas especiales de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés: *heating ventilating and air-conditioning*) para controlar la temperatura, humedad y niveles de polvo del entorno. Además, la mayoría está instalada en un centro de datos seguro al que se tiene acceso restringido. La construcción y mantenimiento de un cuarto con acceso restringido que cuente con HVAC puede representar cientos de miles de dólares más del costo que significa ser propietario de, y operar una computadora mainframe.

El papel que juega la mainframe es soportar algunos cambios significativos a medida que las computadoras monousuario más económicas son cada día más poderosas. Muchos trabajos de cómputo que solían correr en ella han migrado a equipos pequeños y más económicos. Esta migración de la tarea de procesamiento de información recibe el nombre de *cómputo reducido*.



En diversas organizaciones, las mainframe han asumido el papel de un sistema de gran capacidad de procesamiento de información y almacenamiento de datos, pues ejecutan trabajos enormes para otras computadoras, acopian archivos y bases de datos demasiado grandes que no pueden ser guardados en otra parte, y almacenan respaldos de archivos y bases de datos creados en cualquier sitio. Pueden manejar millones de transacciones diarias asociadas con los sistemas de las líneas aéreas, automóviles y reservaciones de hoteles/moteles. Están capacitadas para procesar decenas de miles de solicitudes diarias para alimentar con datos los sistemas de soporte a las decisiones. Sus capacidades de almacenamiento masivo y de entrada/salida le permiten hacer las veces de una computadora de video; esto es, proporcionar video en movimiento a múltiples usuarios concurrentes. Entre los clientes de computadoras mainframe de IBM se encuentran los 25 bancos y las 25 tiendas al menudeo más grandes del mundo, empresas que utilizan estas máquinas para procesar enormes cantidades de transacciones. Por ejemplo, Bank of China cuenta con 350 millones de cuentas en las que se realizan 3 mil millones de transacciones diarias, y procesa 30 millones de operaciones en menos de una hora mediante la computadora mainframe System z de IBM.⁵⁹

Supercomputadoras

Supercomputadoras

Sistemas de cómputo muy poderosos con las mayores velocidades de procesamiento.

Las **supercomputadoras** son las computadoras más poderosas, con la velocidad de procesamiento más rápida y de más elevado desempeño. Son *máquinas de propósito especial* diseñadas para usarse en aplicaciones que requieren características de cómputo rápidas y extensas. En un principio, las supercomputadoras fueron utilizadas por las dependencias de gobierno para efectuar enormes cálculos matemáticos a alta velocidad necesarios para el pronóstico del tiempo y las aplicaciones militares. Debido a la reciente reducción del costo de estas máquinas, en la actualidad también se utilizan para propósitos comerciales.

La supercomputadora Blue Gene/L, de IBM, fue diseñada y construida en colaboración con el Departamento de Energía y el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore. Este monstruo, de tamaño equivalente a una cancha de basquetbol y que realiza complejas operaciones matemáticas, soporta una amplia variedad de proyectos de investigación, que van desde simulaciones detalladas de programas de armas nucleares, hasta procesos biológicos humanos, como el doblaje de proteínas. Cuando se comparan las velocidades de las supercomputadoras, el parámetro que se utiliza es el número de operaciones de punto flotante por segundo o FLOPS (*floating-point operations per second*). La supercomputadora Blue Gene/L tiene una velocidad de cómputo pico de 596 teraFLOPS (1 teraFLOP = 10^{12} operaciones de punto flotante por segundo) y es, en la actualidad, la más rápida del mundo.⁶⁰ Están en fase de desarrollo tres computadoras

Blue Gene adicionales, entre ellas la BlueGene/C (proyecto paralelo a BlueGene LL, programado para liberarse desde 2007, pero que ha sufrido retrasos), BlueGene/P (diseñada para operar a una velocidad de 1 a 3 petaFLOPS) y la BlueGene/Q (con la cual se espera alcanzar una velocidad de 10 petaFLOPS en 2012). La tabla 3.5 compara las velocidades de procesamiento de las supercomputadoras.

Velocidad	Significado
GigaFLOPS	1×10^9 FLOPS
TeraFLOPS	1×10^{12} FLOPS
PetaFLOPS	1×10^{15} FLOPS

Tabla 3.5

Velocidades de procesamiento de las supercomputadoras

Los científicos sostienen que estas máquinas harán posibles simulaciones más realistas que proporcionen nuevas formas de entender el desarrollo de las medicinas, la geología, el cambio climático, la materia oscura y otros misterios del universo. “Las supercomputadoras constituyen una herramienta que en realidad ayuda a estimular la imaginación de los científicos e ingenieros en formas que nunca se habían visto antes”, de acuerdo con David Turek, vicepresidente de supercómputo en IBM. “La naturaleza es el árbitro de la verdad”, afirma Mark Seager, un científico de cómputo de Lawrence Livermore. Sin embargo, “en lugar de hacer experimentos, en muchas ocasiones, en realidad, sólo los simulamos y obtenemos datos de esta forma”.⁶¹



El Blue Gene/L System, de IBM, instalada en el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, es la supercomputadora más rápida del mundo, ya que puede realizar 596 trillones de operaciones de punto flotante por segundo.

(Fuente. Cortesía de IBM Corporation.)

En un esfuerzo por que Estados Unidos mantenga el liderazgo en supercómputo, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa (DARPA) otorgó 250 millones de dólares a las compañías Cray e IBM para que desarrollaran las llamadas *computadoras Peta-escala* para 2010, las cuales son capaces de alcanzar una velocidad de 2 peta-FLOPS de funcionamiento sostenido. De acuerdo con el Dr. William Harrod, director del programa en la DARPA: “El cómputo de alta productividad constituye un posibilitador tecnológico clave para satisfacer nuestros requerimientos de seguridad nacional y competitividad económica. Además, contribuye de manera sustancial al diseño y desarrollo de vehículos y armas avanzadas, a la planeación y ejecución de escenarios operativos militares, a los problemas de inteligencia acerca del criptoanálisis y procesamiento de imágenes y al mantenimiento de nuestras reservas nucleares, y representa un habilitador clave de las ciencias y del descubrimiento de campos relacionados con la seguridad.”⁶²

RESUMEN

Principio

El hardware de cómputo debe seleccionarse cuidadosamente para satisfacer las necesidades cambiantes de la organización y el soporte a sus sistemas de información.

El hardware de cómputo debe seleccionarse para cumplir las necesidades específicas de los usuarios y empresas, las cuales pueden cambiar a medida que pasa el tiempo.

La unidad central del procesamiento (CPU) y la memoria cooperan para llevar a cabo el procesamiento de datos. La CPU cuenta con tres componentes principales: la unidad lógico/aritmética (ALU), la unidad de control y el área de registros. Las instrucciones se ejecutan mediante un proceso de dos etapas llamado *ciclo de máquina*, que incluye las fases de instrucción y de ejecución.

La velocidad de procesamiento de los sistemas de cómputo es afectada por la velocidad del reloj de la CPU, que se mide en gigahertz (GHz). A medida que ésta aumenta, se genera calor que puede destruir los datos e instrucciones que la computadora intenta procesar. Se requieren disipadores de temperatura, ventiladores y otros componentes más grandes para eliminar el exceso de calor, el cual puede también originar problemas de seguridad.

El almacenamiento principal, o memoria, brinda almacenamiento de trabajo para el procesamiento de instrucciones de programa y datos, y se los entrega a la CPU. La capacidad de almacenamiento se mide en bytes.

Una forma común de memoria es la de acceso aleatorio (RAM), que es volátil; la falta de suministro de energía eléctrica borra su contenido. La memoria RAM viene en muchas formas, entre las que se encuentran la RAM dinámica (DRAM), la DRAM síncrona (SDRAM), la SDRAM de doble tasa de transferencia y la SDRAM DDR2.

La memoria de sólo lectura (ROM) es no volátil y almacena instrucciones de programas en forma permanente para ser ejecutados por la CPU. Otros tipos de memoria no volátil son las de sólo lectura programables (PROM), memorias PROM borrables eléctricamente y memorias rápidas.

La memoria caché es de alta velocidad, a la que la CPU puede acceder más rápidamente en comparación con la memoria RAM.

Un microprocesador multinúcleo combina dos o más procesadores independientes en una sola computadora, de tal forma que puedan compartir la carga de trabajo. Intel y AMD han introducido al mercado procesadores de cuatro núcleos que son efectivos para trabajar en problemas que involucran grandes bases de datos y multimedia.

El cómputo paralelo consiste en la ejecución simultánea de la misma tarea en múltiples procesadores con el fin de obtener resultados más rápidos. El procesamiento masivamente paralelo involucra la conexión de varios procesadores para un trabajo conjunto en la resolución de problemas complejos.

El cómputo en rejilla consiste en el uso de un conjunto de computadoras, a menudo propiedad de múltiples personas u organizaciones, para trabajar de manera coordinada con el fin de resolver un problema común.

Los sistemas de cómputo pueden guardar cantidades mayores de datos e instrucciones en el almacenamiento se-

cundario, el cual es menos volátil y tiene mayor capacidad de memoria. Entre las características principales del medio y de los dispositivos de almacenamiento secundario se encuentran el método de acceso, la capacidad, la portabilidad y el costo. Los medios de almacenamiento pueden implantar el acceso secuencial o el acceso directo. Entre las formas más comunes de almacenamiento secundario destacan la cinta magnética, el disco magnético, la cinta virtual, el disco óptico, el videodisco digital (DVD) y el disco versátil holográfico (HVD).

El arreglo redundante de discos independientes/no costosos (RAID) es un método de almacenamiento de datos que genera bits extras con respecto a los datos existentes, lo que permite que el sistema pueda recuperarlos con mayor facilidad en caso de alguna falla del hardware.

El almacenamiento conectado a una red (NAS) y las redes de área de almacenamiento (SAN) constituyen formas alternas de albergar datos, a la vez que permiten que una organización comparta recursos de datos entre un número de computadoras y usuarios mucho mayor con el fin de que el almacenamiento sea más eficiente y económico.

La tendencia general del almacenamiento secundario apunta hacia los métodos de acceso directo, capacidades mayores, mejor portabilidad y la administración automática del almacenamiento. Cada vez más aumenta el interés por rentar espacio en dispositivos de almacenamiento masivo.

Los dispositivos de entrada y salida permiten a los usuarios ingresar datos e instrucciones a la computadora para su procesamiento, a la vez que proporcionan almacenamiento y salida subsecuente. Dichos dispositivos son parte de la interfaz del usuario a través de la cual los seres humanos interactúan con los sistemas de cómputo.

Los datos se ingresan a un sistema de cómputo en un proceso de dos etapas: el ingreso de los datos legibles por el ser humano en un formato que la máquina pueda interpretar; después, dichos datos se transfieren a la computadora. Entre los dispositivos de entrada más comunes se encuentran el teclado, el ratón, los dispositivos de reconocimiento de voz, las cámaras digitales, las terminales, los dispositivos de escaneo, los lectores ópticos de datos, los dispositivos de reconocimiento de caracteres mediante tinta magnética, las tarjetas con banda magnética, los dispositivos de punto de venta, los cajeros automáticos, los dispositivos de entrada tipo pluma, las pantallas sensibles al tacto, los escáneres de código de barras y las etiquetas de identificación por radiofrecuencia.

La calidad de los monitores de pantalla está determinada por su tamaño, color y resolución. Las pantallas de cristal líquido y la tecnología de diodos emisores de luz orgánicos permiten que se realicen mejoras en la resolución y tamaño de los monitores de computadora. Entre otros dispositivos de salida se pueden mencionar las impresoras, los plóteres y los reproductores de audio digital. Los libros electrónicos y las impresoras multifuncionales representan formas muy comunes de dispositivos de entrada/salida de propósito especial.

Los sistemas de cómputo, en general, se dividen en dos categorías: monousuario y multiusuario. Entre los primeros se incluyen las computadoras de mano, portátiles, ultra laptop, de cliente ligero, de escritorio y estaciones de trabajo.

Entre los sistemas multiusuario se encuentran los servidores, los servidores de tarjetas, los mainframes y las supercomputadoras.

Principio

La industria del hardware de cómputo cambia con rapidez y es altamente competitiva, condición que crea un ambiente propicio para la innovación tecnológica.

La velocidad de procesamiento de la CPU está limitada por restricciones físicas, como la distancia entre los puntos de la circuitería y sus materiales. La ley de Moore es una hipótesis que establece que el número de transistores que caben en un solo circuito integrado se duplica cada dos años. Esta teoría se ha cumplido desde que se formuló en los años 1960 y ha traído como consecuencia la fabricación de hardware de computadora más pequeño, más rápido y menos costoso.

Los avances en el diseño de transistores de tres compuertas, nanotubos de carbono y el extremo grado de miniaturización traerá como consecuencia CPU más veloces.

La arquitectura de máquina de celdas de banda ancha es una arquitectura a base de microprocesadores desarrollada por

IBM, Sony y Toshiba para ofrecer procesamiento más eficiente en consumo de potencia, más económico y de más elevado desempeño. Esta tecnología tiene numerosos aplicaciones.

Los fabricantes compiten para desarrollar un circuito integrado de memoria no volátil que requiera una cantidad mínima de potencia, que cuente con una velocidad de escritura extremadamente alta y pueda almacenar datos en forma muy precisa, inclusive después de que ha sido almacenada y escrita muchas veces. Dicho CI podría eliminar la necesidad de formas de memoria RAM. Las memorias PCM, FeRAM y MRAM constituyen tres soluciones potenciales.

El cómputo de nube implica el uso de grupos enormes de computadoras que sirven como anfitriones para correr aplicaciones que requieren cómputo de alto desempeño. Algunas organizaciones investigan el uso del cómputo de nube para reemplazar los componentes principales de su infraestructura.

CAPÍTULO 3. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

El hardware de cómputo debe seleccionarse cuidadosamente para que satisfaga las necesidades cambiantes de la organización y el soporte a sus sistemas de información.

1. Por lo general, las organizaciones hacen una inversión una sola vez en el hardware que necesitan para satisfacer sus necesidades y no planean las modificaciones y actualizaciones que se requerirán en el futuro. ¿Cierto o falso? _____.
2. El hardware de cómputo que selecciona la mayoría de las organizaciones no lucrativas es virtualmente idéntico. ¿Cierto o falso? _____.
3. La consideración primordial de una empresa que debe tomar decisiones sobre hardware debería ser la forma en que éste cumple con los requisitos específicos de _____ y _____.
4. ¿Qué unidad de medida representa una mayor cantidad de datos: un terabyte o un gigabyte? _____.
5. ¿Cuál de los siguientes componentes lleva a cabo cálculos matemáticos y comparaciones lógicas?
 - a) La unidad de control.
 - b) El registro.
 - c) La ALU.
 - d) La memoria principal.

6. La ejecución de una instrucción por parte de la CPU implica dos fases: la de instrucción y la de _____.
7. _____ involucra la captura y edición de datos cuando se crean por primera vez y en una forma que pueda introducirse directamente a la computadora, lo cual garantiza su precisión y rapidez.

La industria del hardware de cómputo cambia con rapidez y es altamente competitiva, condición que crea un ambiente propicio para la innovación tecnológica.

8. Algunas organizaciones han comenzado a investigar el uso del _____ para reemplazar los componentes principales de su infraestructura.
9. Existen algunos ejemplos de compañías en la industria de las computadoras que colaboran para diseñar un nuevo producto o servicio. ¿Cierto o falso? _____.

CAPÍTULO 3. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Falso; 2) Falso; 3) Los requerimientos de los usuarios y del negocio; 4) Terabyte; 5) c; 6) Ejecución; 7) La automatización de los datos de la fuente; 8) Cómputo de nube; 9) Falso.

PREGUNTAS DE REPASO

1. Cuando es necesario determinar la compra de los componentes de hardware adecuados de un sistema de información, ¿qué papel debe jugar el usuario final del sistema?
2. ¿Qué es un servidor blade? ¿Qué ventajas ofrece con respecto a los servidores convencionales?
3. Explique tres características básicas de las memorias RAM y ROM.
4. ¿Qué es la tecnología RFID? Señale tres de sus usos prácticos.
5. ¿Qué problemas pueden surgir cuando una CPU trabaja a una velocidad demasiado alta?

6. ¿Qué ventajas ofrecen las celdas de combustible con respecto a las baterías para su uso en dispositivos electrónicos portátiles? ¿Tienen algunas desventajas?
7. ¿Cuál es la diferencia entre ingreso y entrada de datos?
8. ¿Qué es la tecnología de almacenamiento RAID?
9. Explique el proceso de dos fases para ejecutar instrucciones.
10. ¿Por qué los componentes de todos los sistemas de información se describen como interdependientes?
11. Identifique los tres componentes de la CPU y explique el papel que juega cada uno de ellos.
12. ¿Cuál es la diferencia entre el acceso de datos secuencial y el directo?
13. Señale varios tipos de medios de almacenamiento secundario en términos de método de acceso, capacidad, portabilidad y costo por GB de almacenamiento.
14. Enumere y describa, en forma breve, los diferentes tipos de computadoras personales.
15. ¿Cuál es la diferencia entre el cómputo de nube y el de rejilla?
16. ¿Qué es la automatización de datos en la fuente?
17. ¿Cuál es la tendencia general de los dispositivos de almacenamiento secundario?

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Describa en forma breve la forma en que trabaja la tecnología RAID. ¿Por qué dicha tecnología es utilizada para rastrear el inventario de productos en las tiendas de venta al menudeo?
2. ¿Cuáles serían las ventajas que tendría un laboratorio de cómputo en una universidad si instala computadoras de cliente ligero en lugar de computadoras personales estándar de escritorio? ¿Podría señalar alguna desventaja?
3. ¿Qué es el procesador de cuatro núcleos? ¿Qué ventajas ofrece a los usuarios?
4. Describa un problema práctico de negocios que pudiera resolverse con una solución de pantallas múltiples.
5. Describa brevemente la ley de Moore. ¿Cuáles son sus implicaciones? ¿Tiene alguna restricción práctica?
6. Identifique y describa brevemente los tres métodos fundamentales para el almacenamiento de datos.
7. Analice el efecto potencial que puede tener la conversión de la infraestructura de SI de una organización en una tecnología de cómputo de nube.
8. Comente brevemente los problemas relacionados con el almacenamiento de datos que puede enfrentar una organización en la actualidad.
9. Si el costo no representa ningún problema, describa las características de su computadora ideal. ¿Para qué la usaría usted? ¿Escogería una computadora de mano, portátil, de escritorio o estación de trabajo? Explique sus respuestas.
10. ¿De qué manera las organizaciones deben asignar los recursos del cómputo en rejilla de tal forma que sólo sirvan para resolver proyectos de investigación importantes?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Utilice software de procesamiento de texto para documentar sus necesidades como usuario de computadoras y su justificación para seleccionar una de escritorio o una laptop. Busque un sitio en internet que le permita solicitar una computadora y diseñarla a su gusto, y seleccione aquellas opciones que mejor satisfagan sus necesidades desde el punto de vista económico. Suponga que cuenta con un presupuesto de 1 250 dólares. Ingrese las especificaciones del equipo y los costos asociados en una hoja de Excel que defina sus necesidades y que usted pueda cortar y pegar en el documento. Envíe un correo electrónico con el documento a su profesor.
2. Desarrolle una hoja de cálculo que compare las características, el precio inicial de la compra y los costos de operación de tres impresoras láser. Luego haga lo mismo para el caso de tres impresoras de inyección de tinta. Escriba un breve memorándum acerca de la que usted seleccionaría y por qué. Corte y pegue la hoja de cálculo en un documento.
3. Transcriba los datos de la figura 3.3 (ley de Moore) en un programa de hoja de cálculo. Use las facilidades que ofrece dicho programa para elaborar pronósticos con el fin de estimar el número de transistores que se podrán colocar en un CI en los próximos seis años, y dibuje una gráfica que muestre la conclusión a la que llegó. ¿Existen algunas restricciones básicas que impidan que este pronóstico se cumpla? Si es así, ¿cuáles son?

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Con uno o dos de sus compañeros de clase, visite una tienda al menudeo que use circuitos integrados de identificación de radio-frecuencia para rastrear su mercancía. Entreviste a un empleado que esté involucrado en el control del inventario y documente las ventajas y desventajas que él atribuye a esta tecnología.
2. Con dos o tres de sus compañeros de clase, visite una tienda de venta al menudeo de computadoras e identifique las ultra laptop más populares. Entreviste a personal del grupo de ventas para investigar la razón de la popularidad de estas máquinas.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Realice investigación en internet para conocer qué se hace actualmente con el hardware de computadora que ya no sirve. ¿Cuáles son algunos de los problemas a este respecto? ¿Qué soluciones existen? Redacte un breve reporte que resuma lo que investigó.
2. Realice investigación en internet para identificar el estado actual del uso del cómputo de nube. ¿Qué compañías ofrecen este servicio? ¿Cuáles empresas consideran el uso del servicio? Escriba un breve reporte que resuma lo que investigó.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Imagine que va a comprar una computadora manual para mejorar sus comunicaciones y la forma en que organiza su vida. ¿Qué tareas necesita realizar? ¿Qué facilidades espera encontrar en este dispositivo? Visite una tienda de computadoras o de electrónica de consumo e investigue si puede conseguir un aparato como éstos en menos de 400 dólares.
2. El departamento de finanzas de su compañía planea adquirir 25 computadoras y monitores nuevos y algunas impresoras. El vicepresidente de finanzas le pide que sea el líder de un grupo para llevar a cabo un proyecto que defina las necesidades de hardware de computadora de los usuarios. ¿A quién más (puesto, departamento) y cuánto personal seleccionaría usted para que formara parte del equipo? ¿Qué procedimiento seguiría para definir las necesidades del usuario? ¿Piensa que una sola configuración de hardware (computadora, monitor e impresora) satisfaría las necesidades de todas las personas? ¿Deberá definir configuraciones múltiples con base en las necesidades de varias clases de usuario final? ¿Qué justificación de negocios podría usted definir para justificar este gasto de alrededor de 50 000 dólares?

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Advance America implanta cómputo de rejilla

Es muy probable que usted haya visto negocios que ofrecen préstamos antes del día de pago. Son préstamos a corto plazo diseñados para personas a las que se les acaba el dinero antes de la quincena, pero que pueden pagarlo en el momento que reciben su cheque. Advance America es la compañía líder en este tipo de préstamos en Estados Unidos. Está formada por 3 000 centros en 37 estados y emplea a alrededor de 7 000 personas, de acuerdo con información proporcionada en su sitio en internet. La empresa es grande y crece cada día más. Su crecimiento en años recientes ha afectado las capacidades de su infraestructura de sistemas de información cliente-servidor y ha ocasionado un *cuello de botella* que ha detenido su expansión.

Advance America utilizaba un sistema en el que cada centro contaba con un ambiente diferente de equipo de hardware y

software. Los costos de instalación y mantenimiento eran elevados y recabar datos de todos ellos consumía una enorme cantidad de tiempo y significaba una operación muy compleja. Cada noche los miles de centros subían sus datos al servidor principal para efectos de consolidación. Debido al creciente número de centros, no había tiempo suficiente durante las noches para procesar todos los datos que llegaban. El sistema de Advance America estaba sobresaturado, lo que indicó que había llegado el momento de un cambio.

La empresa decidió invertir en un nuevo sistema basado en una arquitectura de cómputo en rejilla. Se instalaron máquinas de cliente ligero en cada centro conectándolas a través de internet a un cluster de servidores a prueba de fallas que corría el software de la base de datos Oracle, el cual consta de un cluster de cuatro nodos de servidores de la serie P5 de IBM e incluye cuatro procesadores por nodo para hacer un total de 16.

Los servidores del cluster operan como una rejilla, pues comparten la carga de trabajo de toda la organización de una forma equitativa. Mediante el uso de un par de dispositivos de Cisco que balancean la carga, se garantiza que el procesamiento se distribuya de forma regular entre los servidores para obtener un desempeño máximo. El nuevo sistema incluye una red de área de almacenamiento (SAN) de 2 TB que utiliza un arreglo de discos marca IBM, controlado por un software de administración de almacenamiento automático (ASM, por sus siglas en inglés: *automatic storage management*) de Oracle.

En la casa matriz, los gerentes de sistema de TI utilizan una consola de administración central de la rejilla para supervisar toda la red a nivel nacional. Los problemas se identifican y reparan fácilmente a través del sistema administrado de forma central. Hasta el momento, éste ha mantenido a la red trabajando 100% del tiempo en todos los centros de efectivo por adelantado.

Advance America se arriesgó al invertir 3.8 millones de dólares en esta nueva tecnología, pero le ha sacado provecho. Los gerentes de los centros pueden ingresar a “una base de datos central actualizada permanentemente y generar reportes casi en tiempo real”. Este nuevo sistema ha reducido el tiempo que la empresa empleaba para abrir un centro de Advance America. Los gerentes tienen acceso a la información mucho más rápido que antes, lo cual les facilita el análisis del desempeño de negocios y las tendencias de los clientes. La expansión de este nuevo sistema es fácil de realizar a medida que la empresa crece. Se estima que éste proporcionará beneficios netos de alrededor de 3 millones de dólares en los próximos cinco años y un ROI de 131%.

Preguntas para comentar

1. ¿De qué manera el cómputo en rejilla de Advance America proporciona a sus gerentes un acceso más rápido a los datos que necesitan?
2. ¿De qué forma el cómputo en rejilla ayudó a Advance America a vencer la barrera que le impedía crecer?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Por qué el nuevo sistema de cómputo en rejilla de Advance America es mucho más fácil de instalar, administrar y mantener que su antiguo sistema?
2. ¿De qué forma Advance America expande su sistema a medida que la compañía lo satura?

Fuentes. Staff, “Advance America grows with Oracle enterprise grid”, *Computerworld Honors Program*, 2007, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=104. Página en Internet de Advance America, www.advanceamerica.net/values.php, consultada el 12 de enero de 2008, Staff, “Integrated data infrastructure pays off for Advance America, Cash Advance Centers, Inc”, Oracle customer snapshot, www.oracle.com/customers/snapshots/advance_america.pdf, consultado el 12 de enero de 2008.

CASO DOS

La Clínica Mayo adquiere procesadores de juegos para salvar vidas

La Clínica Mayo e IBM se han asociado en un proyecto para mejorar la tecnología médica de imágenes. La que tiene la clínica en la actualidad no satisface la intensa demanda de procesamiento que requiere el análisis de imágenes médicas digitalizadas tales como rayos-X, escaneos CT y MRI.

Usted aprendió en este capítulo que la densidad de transistores en un CI se duplica cada dos años, una regla

conocida como ley de Moore. Bradley Erickson, presidente de radiología de la Clínica Mayo en Rochester, comentó a la revista *Computerworld*: “Enfrentamos problemas muy importantes en imagenología médica debido a que el número de imágenes producidas en escáneres CT básicamente sigue la ley de Moore. Mis ojos y cerebro no pueden seguir ese paso. Veo cada vez más y más imágenes que tengo que interpretar... En este caso, la innovación consiste en tomar los CI de la computadora y extraer la información de esas cada vez más numerosas imágenes y ayudar a presentárselas en un formato tal que le sean útiles al radiólogo”.

Este es un caso en el que la tecnología sobrepasa la capacidad del ser humano para administrar la información que ella produce. En tales casos, buscamos soluciones en la tecnología misma. Para los médicos y radiólogos de la Clínica Mayo, los procesadores estándar de computadora no pueden satisfacer su necesidad de analizar imágenes digitales. Por esta razón, han vuelto su mirada hacia el procesador Cell, de IBM, con la esperanza de que les dé la solución que necesitan. Este dispositivo es el CI que permite que la consola del videojuego PlayStation de Sony sea la más poderosa en la industria, de acuerdo con muchos aficionados a los juegos. El procesador Cell fue diseñado con base en los esfuerzos de IBM, Sony y Toshiba, y tiene una arquitectura especialmente diseñada para acelerar el procesamiento de gráficos. Los investigadores de IBM y Mayo creen que este procesador podría convertir los 10 minutos que toma el análisis de imágenes a través de un CT, en una tarea en la que se emplearían sólo 4 segundos.

Una de las tareas en la que el procesador Cell podría ser de utilidad es en la comparación de las imágenes de un paciente en el tiempo. Por ejemplo, para rastrear el progreso o regresión del cáncer, los médicos comparan los escaneos CT del tumor a lo largo de cierto periodo para buscar algún cambio. A menudo, los cambios son tan pequeños que apenas pueden ser distinguidos por el ojo humano, por lo que se utiliza un software especial que cuenta con un algoritmo complejo para analizar las fotos. Por medio de un procesador estándar de PC, al algoritmo le puede tomar varios minutos hacerlo. Mientras que este paso puede sonar como que no es un gran avance, por lo general los médicos deben correr varios análisis en secuencia, lo que consume una enorme cantidad de tiempo. El proceso de transformar imágenes 2-D a 3-D (algo para lo que el procesador Cell fue diseñado), también requiere una enorme cantidad de tiempo si se emplean procesadores tradicionales. A través de Cell, dichas tareas se llevan a cabo en cuestión de sólo unos cuantos segundos.

La Clínica Mayo y su esfuerzo por acelerar el análisis del escaneo de imágenes muestran la importancia del tiempo cuando se trata de procesamiento. Ya sea que se trabaje salvando vidas humanas, para terminar las especificaciones de diseño de un nuevo producto o para analizar las tendencias del mercado accionario, la diferencia entre un minuto y un segundo puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso. Para los profesionales de todas las industrias, contar con el mejor procesador para realizar la tarea y ponerlo a trabajar con el mejor hardware y software, les brindará la mejor solución a sus problemas.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué el procesador Cell es el mejor para realizar las tareas de la Clínica Mayo? ¿De qué forma les es de utilidad a los médicos para salvar más vidas?
2. Si el procesador Cell es mucho más rápido que un procesador convencional de PC, ¿por qué no se utiliza en las PC?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿En qué otra industria y escenario el tiempo juega un papel importante cuando se trata de capacidad de procesamiento? Explique de qué forma la reducción de minutos a segundos afecta dicho escenario.
2. ¿Qué otras tecnologías de procesamiento que se presentaron en este capítulo podrían ayudar a la Clínica Mayo a acelerar su cálculos?

Fuentes. Gaudin, Sharon, "IBM, Mayo Clinic team up to improve medical imaging", *Computerworld*, 9 de enero de 2007, http://computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=hardware&articleId=9056618&taxonomyId=12&intscr=kc_top. Barrett, Larry, "IBM, Mayo Clinic open Imaging Research Center", *internetnews.com*, 9 de enero de 2008, www.internetnews.com/ent-news/article.php/3720686. Staff, "Mayo Clinic, IBM establish medical Imaging Research Center", *Medical News Today*, 9 de enero de 2007, www.medicalnewstoday.com/articles/93454.php. Sitio en internet del procesador Cell de IBM, www.research.ibm.com/cell, consultado el 10 de enero de 2007.

Preguntas para caso web

Consulte la página en internet de este libro para leer acerca del caso de la compañía Whitmann Price Consulting para este capítulo. Las siguientes preguntas son acerca del tema.

Whitmann Price Consulting. Selección del hardware

Preguntas para comentar

1. ¿Qué consideraciones llevaron a Josh y a Sandra a inclinarse por un BlackBerry como el dispositivo de mano en el cual ejecutar el AMCIS?
2. ¿De qué forma Josh y Sandra organizaron sus consideraciones de hardware para el nuevo sistema?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué papel juega la compatibilidad del sistema en la decisión de Josh y Sandra?
2. ¿Qué dispositivo(s) se debieron haber seleccionado si los requerimientos del sistema eran de una pantalla de 12 pulgadas y la facilidad de tomar notas de forma manuscrita, así como de comunicarse a través de voz, texto y video?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Staff, "UB Spirits cuts 111 servers and boosts capacity with IBM and SAP", *IBM Case Study*, 24 de julio de 2006, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/STRD-6RZJS8?OpenDocument&Site=eservermain. Sitio en internet de UB Spirits, www.theubgroup.com/beveragealcohol.html, consultado el 12 de enero de 2008. Sitio en internet de Club McDowell, www.clubmcdowell.com/brands/ub_main.htm, consultado el 12 de enero de 2008. Sitio en internet de la serie i de IBM, www.clubmcdowell.com/brands/ub_main.htm, consultado el 12 de enero de 2008.

1. "Bosch security projects-the 2007 Computerworld Honors Program", *Computerworld*, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=65, consultado el 27 de enero de 2008.
2. "Iowa health system-the 2007 Computerworld Honors Program", *Computerworld*, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=347, consultado el 27 de enero de 2008.
3. Keizer, Greeg, "Feds warn travelers about batteries after two in-flight fires", *Computerworld*, 23 de marzo de 2007.
4. "The cell project at IBM Research", sitio en internet de IBM Research, research.ibm.com/cell, consultado el 4 de enero de 2008.
5. Staff, "Innovation that breaks the performance barrier", www.intel.com/technology/architecture, consultado el 30 de enero de 2008.
6. Schwartz, Ephraim, "Breaking news-Intel makes chip break-through", *InfoWorld*, 27 de enero de 2007.
7. Krazit, Tom, "Intel shows off penryn chips", *C/Net News*, 29 de enero de 2007.
8. Levine, Barry, "IBM announces optical chip breakthrough", *NewsFactor Network*, 10 de diciembre de 2007.
9. Kay, Russell, "QuickStudy: phase-change memory", *Computerworld*, 7 de mayo de 2007.
10. John Markoff, "Faster chips are leaving programmers in their dust", *New York Times Technology*, 17 de diciembre de 2007.

11. "Intel Core 2 processor with viiv technology", sitio en internet de Intel, www.intel.com/products/viiv/index.html, consultado el 6 de enero de 2008.
12. Krazit, Tom, "Intel shows off penryn chips", *op. cit.*
13. Gardiner, Bryan, "AMD pins hopes on Barcelona Quad-Core chip", *Wired*, 7 de septiembre de 2007.
14. Brown, Stuart F., "Crashing cars when they're still a gleam in the designer's eye", *The New York Times*, 17 de junio de 2007.
15. "Grid computing offers new hope in race against bird flu", *Science Daily*, 9 de octubre de 2007.
16. "The science behind Folding@home", sitio en internet de Folding@home, folding.stanford.edu/English/Science, consultado el 4 de enero de 2008.
17. Blue Gene, sitio en internet de IBM Research, domino.research.ibm.com/comm/research_projects.nsf/pages/bluegene.index.html, consultado el 4 de enero de 2008.
18. Thibodeau, Patrick, "NASCAR drivers get HPC help with performance extremes", *Computerworld*, 14 de noviembre de 2007.
19. "IBM and Google float in parallel cloud", Grant Gross Blog, *Computerworld*, 9 de octubre de 2007.
20. "Amazon elastic compute cloud (Amazon EC2)-Beta", www.amazon.com/gp/browse.html?node=201590011, consultado el 14 de enero de 2008.
21. Carr, Nicholas, Rough Type blog, "Google's cloud", 26 de octubre de 2007, www.rough.type.com/archives/2007/10/googles_cloud.php, consultado el 15 de enero de 2008.
22. Large Hadron Collider, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Large_Hadron_Collider, consultado el 30 de enero de 2008.
23. Weier, Mary Haynes, "Hewlett-Packard data warehouse lands in Wal-Mart's shopping cart", *InformationWeek*, 4 de agosto de 2007.
24. "Wal-Mart picks HP", *Byte and Switch*, 1 de agosto de 2007.
25. "Government sale of used magnetic tape storage not a big security risk, GAO reports", en *Network World*, 21 de septiembre de 2007.

26. Lipschutz, Robert P., "Iomega REV loader 560", *PC Magazine*, 28 de febrero de 2007.
27. Perenson, Melissa, J., "Mobile hard drive Hits 500 GB", *PC World*, 2 de enero de 2008.
28. Quain, John, R., "2007 Small Business Awards: the winners", *PC Magazine*, 26 de septiembre de 2007.
29. Fonseca, Brian, "Girl scouts box up new it flavor: data de-duplication", *Computerworld*, 7 de noviembre de 2007.
30. "Holographic versatile disk", *Express Computer*, 14-16 de noviembre de 2007.
31. "UNC hospitals team with Agfa to improve access to patient information with network appliance storage", historia de éxito con los clientes, en el sitio web de NetApp, www.netapp.com/library/cs/unc.pdf, consultado el 30 de enero de 2008.
32. Schultz, Beth, "Sleeping SAN for an energy-conscious world", *Network World*, 26 de noviembre de 2007.
33. "Remodeling the data center: a centralized data storage management model", consultado en whitepapers.zdNet.com el 30 de enero de 2008.
34. Flynn, Mary Kathleen, "DoD Invests \$484 in speech recognition", *Tech Confidential*, 26 de junio de 2007.
35. Jones, KC., "Free cell phone direction service gets voice recognition boost", *InformationWeek*, 13 de noviembre de 2007.
36. McDougall, Paul, "Gates, Simonyi give \$30 million to build giant telescope", *InformationWeek*, 4 de enero de 2008.
37. Martin, Richard, "InformationWeek 500: Con-way earns No. 1 Ranking in Information Week 500", *InformationWeek*, 18 de septiembre de 2007.
38. Gonsalves, Antone, "Revolution online money transfer service pits itself against PayPal", *InformationWeek*, 8 de noviembre de 2007.
39. Gonsalves, Antone, "Microsoft, HP, and first data partner on point-of-sale system", *InformationWeek*, 16 de enero de 2007.
40. Malykhina, Elena, "AT&T, Costco ink retail kiosk deal", *InformationWeek*, 12 de noviembre de 2007.
41. "Boekhandels Groep Nederland (BGN)". The 2007 Computerworld Honors Program, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=119, consultado el 16 de enero de 2008.
42. Cheng, Jacqui, "Samsung and LG. Phillips announce super-thin OLED" *arts technical*, 17 de mayo de 2007.
43. Criswell, Chad, "OLED monitors and 3D display tech", *Suite 101.com*, 4 de diciembre de 2007.
44. Gonsalves, Antone, "New HP printers sport 60,000 nozzles", *InformationWeek*, 11 de abril de 2007.
45. Sony Reader Digital Book, página en internet de Sony, www.sonystyle.com, consultada el 17 de enero de 2008.
46. Mosquera, Mary, "Census gets demo run of PDA for 2010 census", *Government Computer News*, 4 de enero de 2007.
47. Mossberg, Walter, "Not yet the holy grail: Nokia's tiny computer is crisp but slow", *The Wall Street Journal*, 20 de julio de 2006.
48. "Pocket PC development provides sales force tool for Coca-Cola", sitio en internet de Syware, www.syware.com, consultado el 31 de enero de 2008.
49. Dejean, Davi, "Review: three ultralight laptops get the job done", *InformationWeek*, 17 de marzo de 2007.
50. Malykhina, Elena, "DT research adds barcode scanners, card readers, cameras to tablet PC", *InformationWeek*, 16 de noviembre de 2007.
51. Industry Solutions-CSX, sitio en internet de DT Research, www.dtresearch.com/industry/case.htm, consultado el 31 de enero de 2008.
52. Sitio en internet de la OLPC, laptop.org/vision/index.shtml, consultado el 31 de enero de 2008.
53. Nutall, Chris, "Non-profits lead the way to the age of the low-cost laptop", *Financial Times*, 31 de enero de 2008.
54. Nutall, Chris, "Non-profits lead the way to the age of the low-cost laptop", *Financial Times*, 31 de enero de 2008.
55. "Amerisure: how thin computing saved \$1 million in annual costs by boosting IT performance, improving security and enhancing customer service", caso de estudio: Financial Services, www.wyse.com/resources/casestudies/CS_Amerisure_register.asp, consultado el 17 de enero de 2008.
56. Haskin, David, "Review roundup: invasion of the ultrasmall desktop PC", *Computerworld*, 5 de diciembre de 2007.
57. Thibodeau, Patrick, "Marines look for a few less servers, via virtualization", *Network World*, 6 de noviembre de 2007.
58. Gonsalves, Antone, "Burbank gets higher performance in move to blade servers", *InformationWeek*, 25 de junio de 2007.
59. Malykhina, Elena, "IBM: the mainframe is alive and going strong", *InformationWeek*, 21 de junio de 2007.
60. Blue Gene, sitio en internet de IBM Research, domino.research.ibm.co/comm/research_projects/nsl/pages/bluegene.index.html, consultado el 4 de enero de 2008.
61. Lee, Christopher, "Faster computers accelerate pace of discovery", *The Washington Post*, p. A07, 3 de diciembre de 2007.
62. Vance, Ashlee, "IBM and cray win \$500m DARPA handout", *The Register*, 21 de noviembre de 2006.

CAPÍTULO • 4 •

Software de sistemas y software de aplicación

PRINCIPIOS

- Los software de sistemas y de aplicación son herramientas clave para que las personas y las organizaciones logren sus metas.
- Las organizaciones no deben desarrollar software de aplicación propietario a menos que satisfaga una necesidad imperiosa de negocios que pueda darles una ventaja competitiva.
- Las organizaciones deben seleccionar un lenguaje de programación cuyas características funcionales sean adecuadas para la tarea que van a realizar, considerando las destrezas y experiencia del personal de programación.
- La industria del software experimenta cambios constantes, y los usuarios deben estar conscientes de esta problemática y de las tendencias recientes para ser eficientes en sus negocios y en su vida personal.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar y describir brevemente las funciones de los dos tipos básicos de software.
- Describir la función que cumplen los sistemas operativos e identificar las características de los que más se utilizan.
- Analizar de qué manera el software de aplicación puede servir de apoyo para cumplir los objetivos de negocios personales, del grupo de trabajo y de la empresa.
- Identificar los tres métodos básicos para desarrollar software de aplicación y analizar sus ventajas y desventajas.
- Describir la evolución e importancia general de los lenguajes de programación y establecer la diferencia entre sus diferentes generaciones.
- Explicar los problemas clave del software, así como las tendencias que afectan a la organización y a las personas.

Sistemas de información en la economía global

General Motors, Estados Unidos

GM cambia su estrategia de los engranes y la mecánica al software y los sistemas electrónicos

La industria del automóvil vive lo que quizás sea su etapa de transición más importante desde que Henry Ford diseñó su primera línea de productos. Enfrentados a presiones formidables, entre las que se incluyen la competencia internacional, las preocupaciones ambientales, el incremento del tránsito y los accidentes relacionados con el manejo de automóviles, las compañías han comprendido que deben replantearse la forma en que diseñan y fabrican sus unidades. En el caso de General Motors (GM), esto significa cambiar el enfoque de los engranes y pistones a los sistemas electrónicos y el software.

Dirigiéndose a una audiencia de innovadores tecnológicos, el investigador de GM Robert Baillargeon explicó que la empresa vive lo que se llama “un nuevo ADN automotriz”. A pesar de que, históricamente, la industria se enfocó en la innovación mecánica, en la actualidad ha orientado su atención a los sistemas de dirección y propulsión electrónica y el software que los controla. Baillargeon sugiere que un número cada vez mayor de investigadores de GM deberá tener formación académica en ingeniería de software. La competencia extranjera, como Toyota, ha confiado en la tecnología para acelerar sus procesos productivos y ofrecer precios más bajos a sus clientes. En la actualidad, GM cuenta con sus propias innovaciones tecnológicas.

El *ADN automotriz* que Baillargeon describió utiliza docenas de sistemas de software para controlar algunas operaciones de los vehículos y trabajar en conjunto con el objetivo de establecer comunicación a través de una red. No sólo los diferentes sistemas de un automóvil se podrán comunicar entre sí, sino que cada vehículo se podrá comunicar con otro, aun cuando ambos se encuentren en movimiento. Por ejemplo, los automotores que se encuentren a una milla de distancia con respecto al suyo, lo podrán poner en alerta sobre las condiciones del hielo, la existencia de un agujero en la carretera o un tránsito muy pesado, lo que le permitirá prepararse, disminuir la velocidad o usar rutas alternas para llegar a su destino. Este software también le proporcionará información acerca del costo de su viaje con base en el consumo de combustible y las casetas de cobro. En pocas palabras, dotará a los automóviles de nuevos niveles de inteligencia, capaces de brindar al conductor información útil acerca de su viaje, y finalmente podrán manejarse a sí mismos mediante comunicaciones vehículo a vehículo, GPS, mecanismos de sensado (o detección) de 360° e inteligencia de enjambre (capacidad para resolver problemas de tránsito como grupo) y llevar a su destino a los pasajeros de manera segura, rápida y con un efecto mínimo en el ambiente.

Las compañías como GM han comenzado a dar sus primeros pasos para hacer realidad esta nueva visión de los automóviles. Sus ingenieros están inmersos en el proceso de seleccionar plataformas de software en las cuales basarán estos sistemas, así como de determinar la forma de distribuirlos en todos los componentes del vehículo. Confían en las técnicas más novedosas para desarrollar software, por ejemplo, el diseño y la programación orientados a objeto para definir la forma en que los sistemas de software interaccionarán con el automóvil. Además, mediante el lenguaje de modelado unificado (UML, por sus siglas en inglés: *unified modeling language*) podrán mapear totalmente el sistema instalado en el auto. El nuevo paradigma electrónico de la industria cambiará drásticamente la idea que tenemos acerca de los automóviles y el transporte.

Conforme usted lea este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Qué tipo de actividades podemos confiarle al software? En los sistemas donde la vida está en juego, ¿de qué forma podemos garantizar la seguridad cuando el software falla?
- ¿Qué deben tomar en consideración las compañías cuando diseñan sistemas de software que deben interaccionar con sistemas similares diseñados por la competencia?

¿Por qué aprender acerca del software?

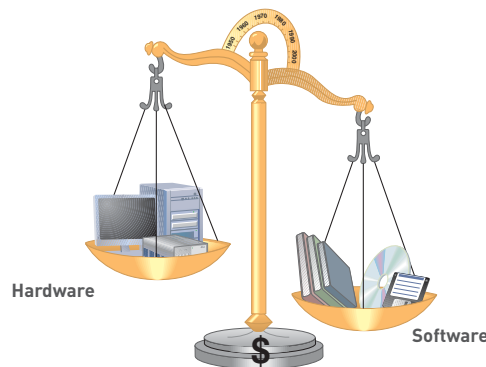
El software es indispensable para cualquier sistema de computadora y las personas que lo usan. En este capítulo usted aprenderá acerca de los software de sistemas y de aplicación. Sin el primero de ellos, las computadoras no podrían ingresar datos desde un teclado, realizar cálculos matemáticos ni imprimir resultados. El software de aplicación, por su parte, es clave para ayudarlo a lograr sus objetivos profesionales. Los representantes de ventas los utilizan para ingresar órdenes de venta y ayudar a sus clientes a obtener lo que desean; los comerciantes de bonos y acciones, para tomar en cuestión de segundos decisiones que involucran millones de dólares. Los científicos, por su parte, recurren a ellos para analizar la amenaza que representa el calentamiento global. Sin que importe su trabajo, es muy probable que tenga que utilizar software para progresar en su desarrollo profesional y ganar un mejor salario. En la actualidad, un gran número de organizaciones no podría funcionar sin la ayuda del software de contabilidad, que permite imprimir los cheques de nómina, el ingreso de las órdenes de venta y el envío de facturas al cliente. Usted también puede utilizarlo para preparar su declaración de impuestos, generar un presupuesto y reproducir juegos de entretenimiento. En realidad, el software puede ayudarle a progresar en su ámbito profesional y a enriquecer su vida. Comenzaremos con un panorama del software.

El software tiene un profundo efecto en las personas y las organizaciones. Puede significar la diferencia entre obtener ganancias y sufrir pérdidas, y entre gozar de finanzas saludables y caer en bancarota. Como se muestra en la figura 4.1, las compañías reconocen este efecto e invierten mayores cantidades de dinero en software que en hardware.

Figura 4.1

Importancia del software en los negocios

Desde los años 1950, las empresas han incrementado significativamente sus gastos en software en comparación con el hardware.



PANORAMA DEL SOFTWARE

Programas de computadora

Secuencias de instrucciones para una computadora.

Documentación

Texto que describe las funciones del programa para ayudar al usuario a operar el sistema de cómputo.

Como usted aprendió en el capítulo 1, el software consiste en programas de computadora que controlan las tareas del hardware. Los **programas de computadora** son secuencias de instrucciones para el ordenador. La **documentación** describe las funciones del programa para ayudar al usuario a operar el sistema de cómputo. El programa despliega algunos documentos en la pantalla, mientras que otros formatos se entregan como recursos externos, por ejemplo, los manuales impresos. Por lo general, a las personas que utilizan software comercial se les pide que lean y acepten los acuerdos de licencia del usuario final (EULA, por sus siglas en inglés: *end-user license agreements*). Después de haber leído los EULA, usted normalmente tiene que presionar el botón “Estoy de acuerdo” antes de poder utilizar el software, el cual puede ser de dos tipos básicos: de sistemas y de aplicación.

Software de sistemas

Es un conjunto de programas que coordinan las actividades y funciones del hardware y otros programas a través del sistema de cómputo. Cada tipo de software de sistemas está diseñado para una CPU específica y clase de hardware. La combinación de la configuración del hardware y el software de sistemas se conoce como *plataforma del sistema de cómputo*.

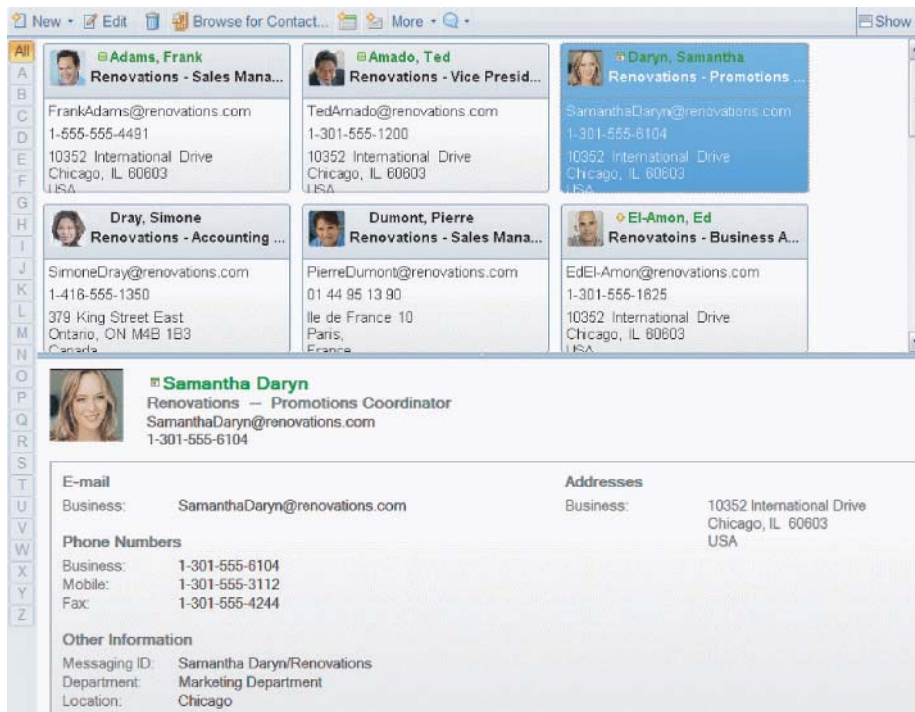


El software de aplicación tiene el gran potencial de impactar en los procesos que agregan valor a un negocio, debido a que está diseñado para realizar actividades y funciones organizacionales específicas.

(Fuente. © Jim West/Alamy.)

Software de aplicación

El software de aplicación consiste en programas que ayudan a los usuarios a resolver problemas de cómputo específicos. En la mayoría de los casos, reside en el disco duro de la computadora antes de ser cargado a la memoria y ejecutado. También puede estar almacenado en CD, DVD e, inclusive, en dispositivos de almacenamiento rápido o de cadena que se conectan en los puertos USB. Antes de que una persona, grupo o empresa tome una decisión respecto de la mejor forma de adquirir software de aplicación, debe analizar sus objetivos y necesidades de manera muy cuidadosa.



Lotus Notes es una aplicación que permite que un grupo de trabajo programe sus juntas y coordine sus actividades.

(Fuente. Cortesía de IBM Corporation.)

Soporte a personas, grupos y metas de la organización

Cada organización depende de las contribuciones de las personas, los grupos y de toda la empresa para lograr sus objetivos de negocios. Por su parte, la organización apoya a las personas, a los grupos y la empresa con software de aplicación y sistemas de información. Una manera muy útil de clasificar los diferentes

Tabla 4.1

El software apoya a personas, grupos de trabajo y empresas

Software	Personal	Grupo de trabajo	Empresa
Software de sistemas	Sistemas operativos de computadora personal y de estaciones de trabajo	Sistemas operativos de red	Sistemas operativos de computadoras medianas y mainframes
Software de aplicación	Procesamiento de palabra, hoja de cálculo, bases de datos y gráficos	Correo electrónico, programación de grupos, trabajo compartido, colaboración	Libro mayor general, ingreso de órdenes de compra, nómina, recursos humanos

Esfera de influencia personal
Ámbito de influencia que satisface las necesidades de un usuario individual.

Software de productividad personal
Software que permite que los usuarios mejoren su eficiencia personal, lo que incrementa la cantidad de trabajo que pueden efectuar y mejora su calidad.

Grupo de trabajo
Dos o más personas que trabajan juntas para lograr una meta común.

usos de los sistemas de información consiste en identificar el alcance de los problemas y oportunidades a los que se enfrenta una organización. A este alcance se le conoce con el nombre de *esfera de influencia*. En gran parte de las compañías, las esferas de influencia son personales, de grupo de trabajo y empresariales. La tabla 4.1 muestra la forma en que el software puede soportar estas tres esferas.

Los sistemas de información que operan dentro de la **esfera de influencia personal** satisfacen las necesidades de un usuario en particular. Ayudan a que éste mejore su eficiencia individual, pues incrementan la cantidad y calidad del trabajo que desempeña. A dicho software se le conoce con el nombre de **software de productividad personal**. Cuando dos o más personas trabajan juntas para alcanzar una meta común, forman un **grupo de trabajo**, el cual puede constituir una entidad organizacional grande, formal y permanente, como una sección o un departamento, o puede representar un grupo temporal integrado para llevar a cabo un proyecto específico. Un sistema de información en la **esfera de influencia de grupo de trabajo** le ayuda a cumplir sus metas comunes. Los usuarios de dichas aplicaciones deben ser capaces de comunicarse, interactuar y colaborar entre sí con el fin de ser exitosos.

Los sistemas de información que operan dentro de la **esfera de influencia empresarial** proporcionan soporte a la firma en su interacción con el ambiente. El ambiente que la rodea incluye a clientes, proveedores, accionistas, competidores, grupos con intereses especiales, la comunidad financiera y las agencias gubernamentales. Ello significa que abarca a socios de negocio tales como los proveedores que suministran la materia prima; las compañías de venta al menudeo que almacenan y venden los productos de la empresa, y las compañías transportistas que llevan las materias primas a la planta y las mercancías terminadas a los centros comerciales.

SOFTWARE DE SISTEMAS

Esfera de influencia de grupo de trabajo
Ámbito de influencia que satisface las necesidades de un grupo de trabajo.

Esfera de influencia empresarial
Esfera de influencia que satisface las necesidades de la firma en la interacción con su ambiente.

Sistema operativo (so)
Conjunto de programas de cómputo que controla el hardware de la computadora y actúa como una interfaz con los programas de aplicación.

El control de las operaciones del hardware de computadora es una de las funciones más críticas del software de sistemas, pues también soporta la capacidad para resolver problemas de los programas de aplicación. Entre los diferentes tipos de este software se encuentran los sistemas operativos, los programas de utilidades y el middleware.

Sistemas operativos

- Un **sistema operativo (so)** se define como un conjunto de programas que controlan el hardware de la computadora y trabajan como interfaz con las aplicaciones (vea la figura 4.2). Los sistemas operativos pueden controlar uno o más ordenadores, o pueden hacer posible que múltiples usuarios interactúen con una computadora. Entre las diferentes combinaciones de so, computadoras y usuarios se encuentran las siguientes:
- **Una computadora con un usuario.** Por lo general, este sistema se utiliza en computadoras personales y de mano que permiten sólo un usuario a la vez.
 - **Una computadora con múltiples usuarios.** Este sistema es típico de computadoras mainframe más grandes que pueden ser utilizadas por cientos o miles de personas, todas las cuales emplean el ordenador al mismo tiempo.
 - **Múltiples computadoras.** Este sistema es típico de una red de computadoras, como una red casera con varios equipos conectados, o una red de ordenadores de gran tamaño con cientos de computadoras conectadas alrededor del mundo.

- **Computadoras de propósito especial.** Este sistema es típico de un gran número de computadoras con funciones especializadas, como las que controlan naves militares muy sofisticadas, el transbordador espacial y diversos aparatos domésticos.



Figura 4.2

Función de los sistemas operativos

La función de los sistemas operativos es actuar como interfaz o como memoria de almacenamiento temporal entre el software de aplicación y el hardware.

El sistema operativo, que juega un papel central en el funcionamiento completo del sistema de cómputo, por lo general está almacenado en un disco. Después de encender o “arrancar” un sistema de cómputo, partes del so se transfieren a la memoria a medida que se necesiten. Usted también puede arrancar una computadora desde un CD, un DVD e inclusive desde una unidad conectada a un puerto USB. A menudo, a los dispositivos de almacenamiento que contienen parte o todo el so se les conoce con el nombre de “discos de rescate”, debido a que usted puede usarlos para arrancar la computadora si llegara a tener problemas con el disco duro principal.

Algunos so para computadoras de mano y notebooks que utilizan unidades de disco duro en estado sólido cuentan con una facilidad “instant on” que reduce, en forma significativa, el tiempo necesario para arrancar un equipo. El conjunto de programas que conforman el so efectúan una gran variedad de actividades, como las siguientes:

- Ejecutar funciones cotidianas del hardware de la computadora.
- Proporcionar una interfaz de usuario y administrar la entrada/salida.
- Brindar un grado de independencia al hardware.
- Administrar la memoria del sistema.
- Administrar las tareas de procesamiento.
- Facilitar la interconexión de redes.
- Controlar el acceso a los recursos del sistema.
- Administrar archivos.

El **kernel** (o núcleo), como su nombre lo sugiere, constituye el corazón del so y controla sus procesos más críticos, pues conecta todos sus componentes y regula la operación de otros programas.

Funciones comunes del hardware

Todas las aplicaciones deben llevar a cabo ciertas tareas relacionadas con el hardware, como las siguientes:

- Obtener la entrada del teclado u otro dispositivo de entrada.
- Recuperar los datos de los discos.
- Almacenar datos en los discos.
- Desplegar información en una pantalla o impresora.

Cada una de estas tareas requiere un conjunto detallado de instrucciones. El so convierte una simple solicitud en las instrucciones que necesita el hardware, y actúa como un intermediario entre la aplicación y el hardware. El so típico efectúa cientos de tareas como ésta, es decir, traduce cada tarea en una o más instrucciones para el hardware. Además, informa al usuario si los dispositivos de entrada y salida necesitan atención, y si ha ocurrido algún error o una situación anormal en el sistema.

Interfaz de usuario y administración de la entrada/salida

Una de las funciones más importantes de cualquier so es brindar una **interfaz de usuario** para permitir que las personas accedan y tengan control del sistema de cómputo. Las primeras interfaces de usuario de los sistemas de cómputo personal y los mainframes estaban basadas en comandos. Una **interfaz de usuario basada en comandos** requiere que éste teclee comandos de texto en la computadora para que ejecute actividades básicas (vea la figura 4.3). Por ejemplo, el comando *ERASE* OOTAXRTN hace que la computadora borre un archivo llamado OOTAXRTN. *RENAME* y *COPY* son otros ejemplos de comandos que se utilizan para renombrar y copiar archivos de un lugar a otro. Muchos sistemas operativos que utilizan una interfaz gráfica de usuario, los cuales se estudiarán enseguida, también tienen poderosas facilidades basadas en comandos.

Kernel

Constituye el corazón del sistema operativo, pues controla sus procesos más críticos.

Interfaz de usuario

Elemento del sistema operativo que le permite acceder y enviar instrucciones al sistema de cómputo.

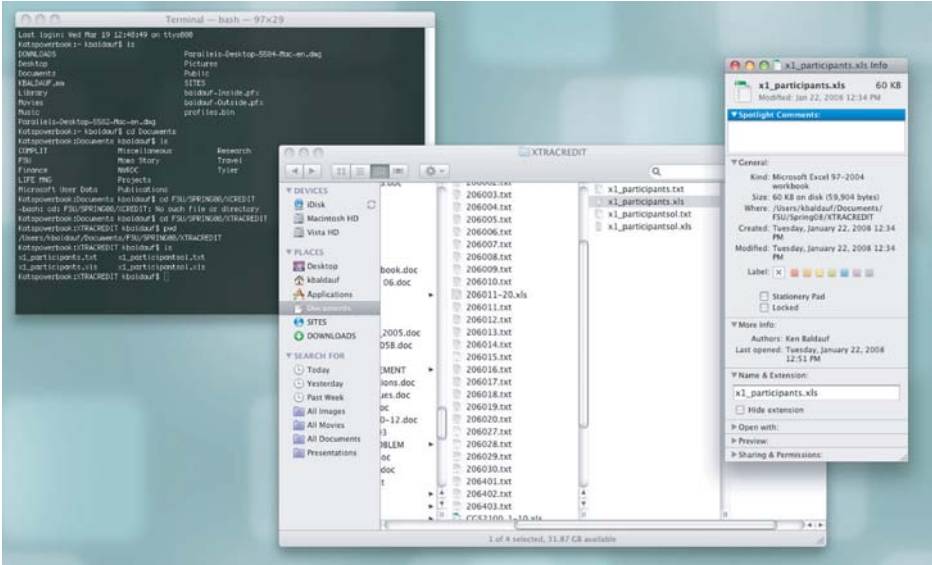
Interfaz de usuario basada en comandos

Interfaz de usuario que requiere que éste proporcione comandos de texto a la computadora para que efectúe actividades básicas.

Figura 4.3

Interfaz de usuario basada en comandos y gráfica

Mientras que una interfaz de usuario basada en comandos proporciona sólo un símbolo de entrada para los comandos de texto, una GUI provee iconos, menús y cajas de diálogo como formas para ingresar datos.



Interfaz gráfica de usuario (GUI)
Interfaz que utiliza iconos y menús desplegables en la pantalla para enviar comandos al sistema de cómputo.

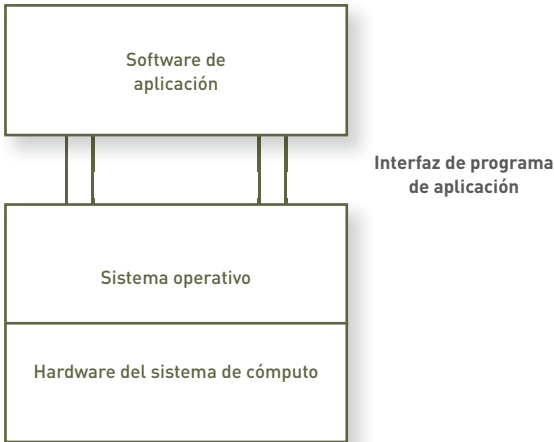
La figura 4.3 muestra una **interfaz gráfica de usuario** (GUI, por sus siglas en inglés: *graphical user interface*), la cual usa imágenes (llamadas *iconos*) y menús desplegables en la pantalla para ingresar comandos al sistema de cómputo. Muchas personas consideran que las GUI son más fáciles de usar porque muestran las funciones de manera intuitiva. En la actualidad, la interfaz gráfica de usuario que más se utiliza es Windows, de Microsoft. Alan Kay y otros investigadores del Centro de Investigaciones en Palo Alto (PARC), California, de Xerox, fueron los pioneros en investigar el uso de ventanas superpuestas e iconos como interfaz. Como su nombre lo sugiere, Windows se basa en el uso de una ventana o una porción de la pantalla dedicada a una aplicación específica. La pantalla puede desplegar varias ventanas al mismo tiempo. Las GUI han contribuido de manera significativa al uso prolífico de las computadoras, debido a que los usuarios ya no necesitan conocer la sintaxis de la línea de comandos para efectuar sus tareas.

Interfaz de programa de aplicación (API)
Interfaz que permite que las aplicaciones utilicen el sistema operativo.

Independencia del hardware
Para correr, las aplicaciones solicitan servicios del SO a través de una **interfaz de programa de aplicación** (API, por sus siglas en inglés: *application program interface*) definida, como se muestra en la figura 4.4. Los programadores pueden usar las API para diseñar software de aplicación sin tener que comprender los detalles internos del sistema operativo.

Figura 4.4

Enlace del software de aplicación con el sistema operativo mediante la interfaz del programa de aplicación



Suponga que un fabricante de computadoras diseña un nuevo software que puede operar mucho más rápido que antes. Si el mismo SO para el cual se desarrolló una aplicación puede correr en el nuevo hardware, la aplicación requerirá cambios mínimos (o, incluso, ninguno) para permitir que corra en el nuevo hardware. Si no existieran las API, los desarrolladores de aplicaciones tendrían que reescribir toda la aplicación para aprovechar el nuevo hardware más veloz.

Administración de la memoria

El *so* controla la forma en que se accede a la memoria y la maximiza, así como el almacenamiento disponible. Por lo general, los *so* más modernos administran la memoria mejor que los anteriores. La facilidad de administración de la memoria de muchos *so* permite que la computadora ejecute las instrucciones del programa de manera eficiente y que se acelere el procesamiento. Una forma de incrementar el desempeño de un equipo antiguo es actualizándolo con un *so* más moderno e incrementando su cantidad de memoria.

La mayoría de los *so* soportan la memoria virtual, a la cual asignan espacio en el disco duro para complementar la capacidad de la memoria inmediata y funcional de la RAM. La memoria virtual consiste en intercambiar programas o partes de un programa entre la memoria y uno o más dispositivos de disco, concepto que se conoce como *paginación*. Esto reduce el tiempo ocioso de la CPU e incrementa el número de tareas que pueden correr en un determinado periodo.

Tareas de procesamiento

Las facilidades de administración de tareas que ofrecen los *so* actuales permiten manejar todas las actividades de procesamiento. La administración de tareas asigna recursos de cómputo para el uso óptimo de cada activo del sistema. Así, el software de administración de tareas permite que un usuario pueda correr varias tareas o programas al mismo tiempo (multitareas) y que varios usuarios usen la misma computadora de manera simultánea (tiempo compartido).

Un *so* que cuente con capacidad de multitareas hace posible que el usuario pueda ejecutar más de una aplicación al mismo tiempo. Sin tener que salir de un programa, usted puede trabajar en una aplicación, cambiar fácilmente a otra, y después regresar al programa donde estaba para continuar su tarea a partir del punto donde la dejó. Y aun mejor, mientras usted trabaja en el *primer plano* con un programa, pueden efectuarse otras aplicaciones, sin que se puedan ver, en un *segundo plano*, por ejemplo, clasificar una base de datos, imprimir un documento o realizar otras operaciones muy largas que de otra manera monopolizarían su computadora y lo dejarían inmovilizado frente a la pantalla sin poder efectuar ningún otro trabajo. La facilidad de multitareas ahorra a los usuarios una considerable cantidad de tiempo y esfuerzo.

Por su parte, el tiempo compartido permite que más de una persona utilice un sistema de cómputo al mismo tiempo. Por ejemplo, 15 representantes de servicio al cliente pueden ingresar datos de ventas en un sistema de cómputo, de manera simultánea, para que sean enviados a una compañía de transporte. En otro ejemplo, miles de personas emplean un servicio de cómputo en línea al mismo tiempo para obtener los precios de acciones y otra información de negocios valiosa.

La capacidad de una computadora para manejar un número creciente de usuarios concurrentes sin mayor problema se llama *escalabilidad*. Esta característica es crítica en sistemas que se espera que manejen grandes cantidades de usuarios, como una computadora mainframe o un servidor de internet. Debido a que los *so* de las computadoras personales están orientadas en general hacia usuarios independientes, no es necesario que administren tareas de múltiples usuarios.

Facilidad para la interconexión de redes

La mayoría de los sistemas operativos incluyen la capacidad de conectarse a redes, de tal forma que las computadoras puedan enviar y recibir datos y compartir recursos de cómputo. Las PC que corren los sistemas operativos Mac, Windows o Linux permiten a los usuarios instalar fácilmente redes caseras o de negocios para compartir la conexión a internet, impresoras, dispositivos de almacenamiento y datos. Los sistemas operativos para computadoras más grandes que trabajan como servidores están diseñados de manera específica para ambientes de interconexión de redes de computadoras.

Acceso a recursos del sistema y seguridad

Como las computadoras a menudo manejan datos muy sensibles a los que se puede acceder a través de las redes, es necesario que el *so* proporcione un alto grado de seguridad contra el acceso no autorizado a los datos y programas de los usuarios. En general, el sistema operativo establece un procedimiento de acceso que requiere que los usuarios ingresen un código de identificación, como un nombre clave y una contraseña. Si el código de identificación no es válido, o si la contraseña no coincide con éste, el usuario no podrá acceder a la computadora. Algunos *so* requieren que se cambie la contraseña con frecuencia, por ejemplo, cada 20 a 40 días. Si el usuario ingresa exitosamente al sistema, el *so* restringirá el acceso a las partes a las que dicho usuario no está autorizado a entrar. El *so* lleva un registro de quiénes han utilizado el sistema y por cuánto tiempo, y reporta cualquier intento de violar los códigos de seguridad.

Administración de archivos

El so administra archivos para garantizar que los que están guardados en el almacenamiento secundario estén disponibles para cuando se necesiten y protegidos contra el acceso de usuarios no autorizados. Muchas computadoras soportan múltiples usuarios que almacenan archivos en discos o unidades de cinta ubicados de manera centralizada. El so elabora un registro que indica dónde está almacenado cada archivo y quién lo puede acceder. También determina qué hacer en caso de que más de un usuario solicite el acceso a un archivo al mismo tiempo. Incluso en computadoras personales independientes con un solo usuario, es necesaria la administración de archivos para rastrear el lugar donde están ubicados, su tamaño, fecha de creación y nombre de la persona que los creó.

Sistemas operativos actuales

Los primeros so eran muy elementales. Sin embargo, en fechas recientes se han desarrollado otros más avanzados que incorporan características muy complejas, así como efectos gráficos impresionantes. La tabla 4.2 muestra una clasificación de algunos so actuales por esfera de influencia.

Tabla 4.2

Los sistemas operativos más populares cruzan las tres esferas de influencia

Personal	Grupo de trabajo	Empresarial
Microsoft Windows Vista, Windows XP, Windows Mobile, Windows Automotive y Windows Embedded	Microsoft Windows Server 2003 y Server 2008	Microsoft Windows Server 2003 y Server 2008
Mac OS X	Mac OS X Server	
UNIX	UNIX	UNIX
Solaris	Solaris	Solaris
Linux	Linux	Linux
Red Hat Linux	Red Hat Linux	Red Hat Linux
Palm OS	Netware	
	IBM i5/OS y z/OS	IBM i5/OS y z/OS
	HP-UX 11i	HP-UX 11i

Sistemas operativos de pc de Microsoft

Desde que una pequeña compañía llamada Microsoft desarrolló PC-DOS y MS-DOS para soportar la computadora personal que IBM introdujo al mercado en la década de 1980, los so de los ordenadores personales evolucionaron a paso sostenido. Tanto el *PC-DOS* como el *MS-DOS* cuentan con interfaces basadas en comandos difíciles de aprender y usar, pero cada nueva versión de so ha mejorado la facilidad de uso, la capacidad de procesamiento, la confiabilidad y el potencial para soportar nuevos dispositivos de hardware de computadora.

Windows XP (las letras *XP* representan la experiencia positiva que usted tendrá con su computadora personal) se liberó en otoño de 2001. Sus versiones anteriores eran muy inestables y fallaban con mucha frecuencia. Esto obligaba a reiniciar la computadora, lo que ocasionaba gran pérdida de tiempo. Con *XP*, Microsoft tuvo como objetivo brindar más confiabilidad al consumidor.

En 2007, la empresa lanzó Windows Vista al público como la versión más segura de Windows jamás vista. Éste incluye mejoras de diseño que lo hacen atractivo y fácil de usar. Las ediciones más avanzadas incluyen una interfaz gráfica en 3-D llamada *Aero*. Sin embargo, los requerimientos del sistema de Windows Vista con *Aero* impone a muchos usuarios comprar PC nuevas más poderosas. Incluso, Windows Vista fue víctima de ataques de la prensa cuando los primeros usuarios de este so descubrieron que algunas partes del software y hardware diseñados para Windows XP no corrían con el so Vista.

Este sistema operativo está disponible en cinco ediciones: Windows Vista Home Basic, que proporciona seguridad mejorada, pero posee características similares a las de Windows XP; el modelo Home Premium, que presenta una seguridad mejorada, la interfaz *Aero*, y otras mejoras como el home media, pero carece de facilidades para los negocios; Windows Vista Business, que incluye todas las características anteriores, excepto las facilidades home media propias de los negocios, por ejemplo, una herramienta para respaldos y recuperación, otra para el escaneo y el envío de faxes, y un fácil acceso a las redes de negocios desde casa; Windows Vista Ultimate, que cuenta con todas esas características (vea la figura 4.5), y una quinta versión del so Windows Vista, el Vista Enterprise, que está diseñado para ser utilizado en las redes de negocios, e incluye tecnología de encriptado para mantener seguros los datos almacenados y capacidad

para brindar un ambiente de escritorio de Windows desde un servidor corporativo. En la actualidad, Microsoft controla más de 90% del mercado de los so de PC; Apple maneja 7.3%, y Linux y otras compañías poseen el resto.¹

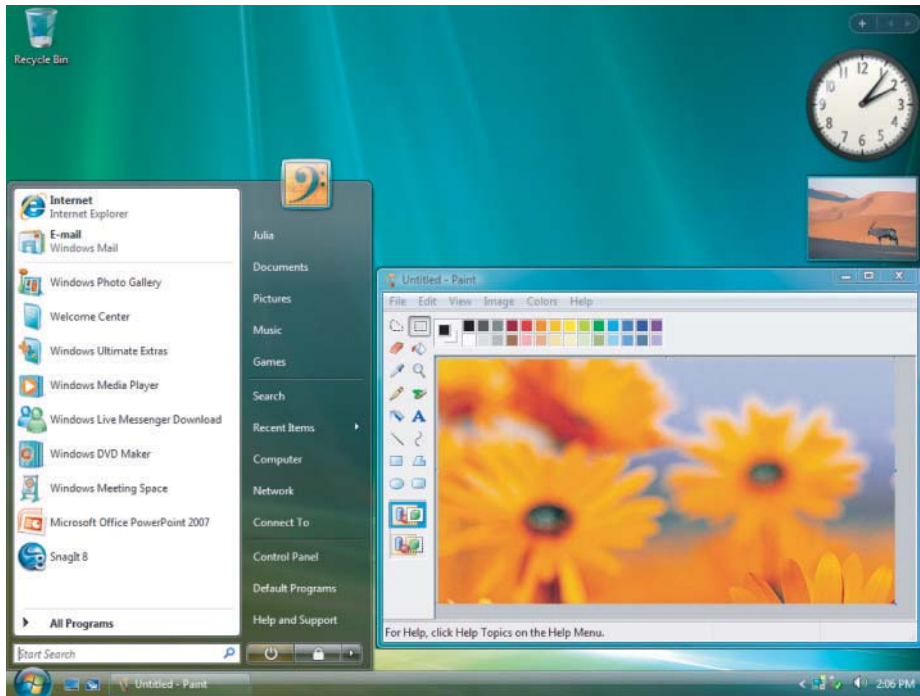


Figura 4.5

Windows Vista de Microsoft

El Acuario Nacional de Baltimore decidió actualizarse y adquirir el Microsoft Vista Home Premium para mejorar la seguridad de su información e incrementar la productividad de su personal.² Las personas que administran los 16 000 especímenes acuáticos cuentan con muy poco tiempo para realizar trabajos en la computadora. Los miembros del *staff* comparten estaciones de trabajo de PC ubicadas estratégicamente en instalaciones que ocupan un área de 250 000 pies cuadrados. Antes de actualizar el sistema con Windows Vista, había varias versiones de SO en el acuario, y los miembros del *staff* consideraban el tiempo de acceso al sistema como una prueba a su paciencia. No era nada raro que los usuarios olvidaran salir del sistema, lo que propiciaba que otros usuarios tuvieran acceso a datos confidenciales. El acuario seleccionó Windows Vista por dos aspectos importantes: la conmutación rápida de usuario, que lo expulsa de manera automática del sistema después de cierto tiempo de inactividad, pero le permite regresar a su trabajo en cuestión de segundos, y la búsqueda integrada en el escritorio de Windows, que ahorra tiempo cuando el usuario está en un proceso de búsqueda de datos. El *staff* estima que ha duplicado su productividad en cómputo desde que cambió a Windows Vista.

Sistemas operativos de computadoras Apple

A pesar de que las plataformas IBM System tradicionalmente han utilizado uno de los SO de Windows y microprocesadores Intel (a menudo llamados *Wintel* por esta razón), Apple prefiere microprocesadores diferentes diseñados por ella misma, IBM y Motorola, que corren un SO propietario de Apple: el MacOS. Sin embargo, sus equipos más modernos usan CI Intel. A pesar de que las computadoras Wintel tienen la participación mayor en el mercado de las PC de negocios, las Apple también son muy populares, en especial en las áreas de edición, educación, artes gráficas, música, películas y medios de comunicación. El software desarrollado para la Macintosh a menudo ofrece opciones muy modernas para las personas creativas. GarageBand, por ejemplo, es un software para Macintosh que le permite crear su propia música en la forma en la que la hacen los profesionales y que puede sonar como si fuera una pequeña orquesta. Pro Tools es otro programa de software que se utiliza para editar música digital.

Los SO de Apple también han evolucionado a través de los años, y a menudo cuentan con características que no ofrece Microsoft. A partir de julio de 2001, el SO Mac OS X fue instalado en todas las computadoras Mac nuevas. Este sistema incluye una interfaz de usuario completamente nueva, que ofrece

una apariencia visual novedosa, pues incluye elementos luminosos y semitransparentes, como botones, barras de desplazamiento, ventanas y animación fluida para mejorar la experiencia del usuario.

Desde su primera versión, Apple ha actualizado el OS X varias veces. Leopard es el modelo más reciente de OS X, lanzado en 2007 para competir con Windows Vista (vea la figura 4.6), y que ofrece una atractiva interfaz gráfica de usuario en 3-D que Apple asegura que es más intuitiva que la de Windows. Leopard incluye Time Machine, una herramienta de respaldo muy poderosa que hace posible que los usuarios puedan ver el historial de su sistema y recuperar los archivos borrados. Además, cuenta con múltiples escritorios; un programa interactivo de video para que los usuarios puedan posar en escenarios imaginarios; una utilidad de búsqueda del sistema muy poderosa, y otro software actualizado. Debido a que corre en procesadores Intel, los usuarios de Mac pueden configurar su PC para que pueda operar con Windows Vista y Mac OS X, y seleccionar con qué plataforma quieren trabajar cada vez que arranquen el equipo. Las Mac también se consideran muy seguras, ya que no han sufrido, hasta la fecha, ninguna infección por virus o spyware (software *espía*).

Figura 4.6

Versión Leopard del OS X de Mac

(Fuente. Cortesía de Apple Computer, Inc.)



Cuando la juez Renee Mancino decidió dejar su firma de abogados en Las Vegas y comenzar su propio negocio en casa, escogió una MacBook Pro, de Apple, con el so de Mac como su oficina móvil.³ Ella reconoce que las facilidades que ofrece la Mac para organizar el trabajo le han ayudado a administrar y a buscar los miles de documentos asociados con sus casos.

Linux

Linux es un sistema operativo desarrollado por Linus Torvalds en 1991, época en que aún era estudiante en Finlandia. El so se distribuye bajo la licencia pública general (GNU, por sus siglas en inglés: *general public license*), y su código fuente está disponible sin costo alguno. Por tanto, se conoce como un sistema operativo de fuente abierta. Sin embargo, esto no significa que Linux y sus diferentes versiones sean necesariamente gratis, pues las compañías y los desarrolladores pueden cobrar cierta cantidad de dinero por una distribución siempre y cuando el código fuente continúe disponible. Linux es, en realidad, sólo el kernel de un sistema operativo, la parte que controla el hardware, administra los archivos, separa los procesos, etc. Se encuentran disponibles algunas combinaciones de Linux con varios grupos de características y aplicaciones que forman un sistema operativo completo. A cada una de estas combinaciones se le llama una *distribución* de Linux. Muchas distribuciones están disponibles en forma de descargas sin costo.

Linux está disponible en internet y en otras fuentes, entre las que se incluyen Red Hat Linux y Caldera OpenLinux. Un gran número de personas y organizaciones utilizan este sistema.

Además, varios fabricantes reconocidos de computadoras, entre ellos IBM, Hewlett-Packard e Intel soportan el sistema operativo Linux. Por ejemplo, IBM tiene más de 500 programadores que trabajan con Linux, principalmente por sus características de seguridad. En la actualidad, un gran número de directores de informática analizan la posibilidad de cambiarse a Linux y al software de fuente abierta debido a preocupaciones de seguridad con el software de Microsoft.

Linux está abriéndose camino en el mercado de las PC al consumidor con sus distribuciones de interfaz gráfica de usuario. Tanto Dell como Lenovo comercializan computadoras notebook que corren Ubuntu y Linux SuSE.⁴ Ubuntu es una distribución de Linux amigable con el usuario que se puede descargar sin costo, e incluye docenas de paquetes de software gratis (vea la figura 4.7). Wal-Mart y Sears comercializan PC con Linux a un precio de 200 dólares, lo cual representa una alternativa muy popular con respecto a otros tipos de computadoras.⁵ (Wal-Mart vende estas PC sólo en línea). Las notebooks ultracompactas, como la PC ASUS Eee, se venden con el Linux preinstalado para sacar el mayor provecho de sus limitados recursos de sistema.



Figura 4.7

Sistema operativo Ubuntu de Linux

(Fuente. Cortesía de Ubuntu.)

La estación de radio KRUU, “la voz de Fairfield”, que transmite desde Iowa, es una radiodifusora sin fines de lucro basada en la comunidad. Transmite localmente todos los días, las 24 horas y en línea, a 30 países (www.kruufm.com). La estación cuenta con alrededor de 100 anfitriones y 75 programas para difundir desde cuentos infantiles hasta música metálica. Cuando adquirió un sistema operativo para el estudio, KRUU seleccionó Linux Ubuntu.⁶ “Nuestros requerimientos eran muy complejos y nuestra decisión de compra se basó en tres factores, y Ubuntu ganó”, comentó Sundar Raman, presentador de la estación. Los tres factores fueron: 1) Ubuntu tiene una apariencia atractiva y es sencillo de usar tanto para los usuarios de Windows como para los de Mac; 2) Es confiable y fácil de administrar tanto local como remotamente, y 3) el software Ubuntu soporta la edición de audio profesional y la mezcla de software y hardware. Uno de los beneficios de utilizar Linux Ubuntu es el soporte que brinda la comunidad de usuarios de dicho so. KRUU encontró todas las respuestas que necesitaba sobre la operación de un estudio profesional con Linux de la comunidad “Ubuntu-Studio”. La comunicación con otros profesionales de Linux ayudó a que la estación utilizara computadoras con so de la firma para efectuar todas sus tareas de cómputo y la operación de las consolas de mezclado y grabación.

Sistemas operativos de grupo de trabajo

Para satisfacer las demandas de los usuarios, la tecnología del futuro deberá soportar un mundo en el que el uso de las redes, las necesidades de almacenamiento de datos y las velocidades de procesamiento de información se incrementarán en forma drástica. Este crecimiento acelerado de las comunicaciones y de las capacidades de procesamiento de datos ejerce cierta presión en los límites de la ciencia y la física. Son necesarios so poderosos y complejos para operar los servidores que satisfagan estas necesidades de negocio para los grupos de trabajo. Con frecuencia los pequeños negocios utilizan so de grupo de trabajo para operar las redes y efectuar sus tareas críticas.

Windows Server

Microsoft diseñó *Windows Server* para realizar una serie de tareas que son vitales para los sitios en internet y las aplicaciones web corporativas. Por ejemplo, Microsoft Windows Server se utiliza para coordinar centros de datos de gran tamaño. El so también trabaja con otros productos de Microsoft y puede usarse para evitar el acceso a información confidencial colocando candados al texto y al correo electrónico de tal forma que no puedan copiarse, imprimirse o enviarse a otras personas. *Windows Server 2008*, de Microsoft, representa la versión más reciente de Windows Server y proporciona beneficios tales como un sistema poderoso de administración de servidores web, herramientas de virtualización que permiten que varios sistemas operativos operen en un solo servidor, facilidades avanzadas de seguridad y un soporte administrativo muy robusto.

UNIX

UNIX es un so muy poderoso originalmente desarrollado por AT&T para microcomputadoras. Puede utilizarse en muchos tipos de sistemas de cómputo y plataformas que van desde PC hasta sistemas mainframes. También facilita en gran medida la transferencia de programas y datos entre ordenadores o la conexión de mainframes y computadoras personales para compartir recursos. Existen muchas variantes de UNIX, entre ellas HP/UX, de Hewlett-Packard; AIX, de IBM; UNIX System V, de UNIX Systems Lab; Solaris, de Sun Microsystems, y SCO, de Santa Cruz Operations. Sun Microsystems espera que su Solaris de código abierto atraiga el interés de los desarrolladores para mejorarlo aún más.

El mercado eBay en línea utiliza servidores, software, almacenamiento y servicios de Sun Microsystems para sus operaciones.⁷ El sistema operativo Solaris, de Sun, administra los sistemas de eBay, entre ellos los servidores de bases de datos, los servidores web, las bibliotecas de cintas y los sistemas de administración de identidad. La compañía de subastas en línea descubrió que cuando cambiaba a Sun y Solaris, el desempeño del sistema aumentaba 20%. El Laboratorio Nacional de Idaho también utiliza Solaris para realizar investigaciones en su tarea de diseñar reactores nucleares más seguros y eficientes.⁸

NetWare

NetWare es un so de red comercializado por Novell, que puede soportar usuarios con plataformas Windows, Macintosh y UNIX. Este sistema, que proporciona software de directorio para rastrear computadoras, programas y personas en una red, ayuda a las compañías grandes en la administración de redes complejas. Sus usuarios pueden ingresar al sistema desde cualquier computadora de la red y usar sus propias computadoras de escritorio con todas sus aplicaciones, datos y preferencias.

Linux Red Hat

Red Hat Software proporciona un so Linux de red producto del talento de decenas de miles de programadores voluntarios que generan un flujo constante de mejoras al sistema operativo Linux. Este so es muy eficiente para dar servicio a páginas web y puede administrar un cluster de hasta ocho servidores. Por lo general, los ambientes Linux rechazan mejor los ataques de virus y sufren menos problemas de seguridad que otros so. Distribuciones tales como SuSE y Red Hat han demostrado que Linux es un sistema operativo muy estable y eficiente.

OS X Server de Mac

El *MAC OS X Server*, el primer so servidor moderno de Apple Computer, se basa en el sistema operativo UNIX. La versión más reciente, el OS X Server 10.5 Leopard, incluye características que permiten la administración sencilla de los servicios de red y de internet, como el correo electrónico, el hospedaje de sitios web, la administración y compartición de calendarios, los wikis y el podcasting.

Sistemas operativos empresariales

Las computadoras mainframe modernas proporcionan la suficiente capacidad de cómputo y almacenamiento para cumplir las necesidades de procesamiento masivo de datos, y ofrecen a muchos usuarios un alto desempeño y excelente disponibilidad del sistema, una seguridad muy sólida y escalabilidad. Además, se ha desarrollado una gran cantidad de software de aplicación para ser usado en ambientes de mainframes, lo que hace posible comprar software que resuelva casi cualquier problema de negocios. Como resultado, las computadoras mainframe son hoy en día la plataforma de cómputo preferida para aplicaciones de negocios de misión crítica de muchas compañías. Algunos ejemplos de so para mainframes son z/OS, de IBM, HP-UX, de Hewlett-Packard, y Linux.

z/OS

El *z/OS* constituye el primer *so* empresarial de 64 bits de IBM. Soporta las líneas de mainframes *z900* y *z800* de IBM, que pueden contar con hasta 16 procesadores de 64 bits. (La *z* quiere decir *cero fallas*). El *so* proporciona muchas capacidades novedosas que facilitan y hacen menos costoso que los usuarios utilicen computadoras grandes, a la vez que ha mejorado la administración de la carga de trabajo e incrementado la seguridad del comercio electrónico. El *z*, de IBM, al igual que las generaciones anteriores de mainframes de esta marca, permiten que los usuarios subdividan una sola computadora en múltiples servidores pequeños, cada uno de los cuales puede correr una aplicación diferente. En reconocimiento a la enorme popularidad de un sistema operativo competidor, *z/OS* permite que las particiones puedan correr una versión del *so* Linux. Esto significa que una compañía puede actualizar un mainframe que corra el *so* Linux.

HP-UX y Linux

El *HP-UX* es un sistema operativo robusto de Hewlett-Packard basado en UNIX, diseñado para realizar una gran variedad de tareas de negocios, entre las que se cuentan el procesamiento de transacciones en línea y las aplicaciones web. Soporta aplicaciones de internet, bases de datos y de negocios en sistemas empresariales de servidor y mainframes. Puede trabajar con programas en Java y con aplicaciones de Linux. El *so* viene en cinco versiones: fundamental, corporativo, de misión crítica, minimal technical y técnico. El *HP-UX* trabaja con computadoras Hewlett-Packard y otras que están diseñadas para trabajar con procesadores Itanium, de Intel. El *so* *Red Hat Enterprise Linux* de los mainframes de IBM, constituye otro ejemplo de sistema operativo empresarial.

Sistemas operativos de computadoras pequeñas, computadoras integradas y dispositivos de propósito especial

Los nuevos *so* y otro software están cambiando la forma de interaccionar con los asistentes digitales personales (PDA, por sus siglas en inglés: *personal digital assistants*), teléfonos inteligentes, celulares, cámaras digitales, televisores y otros aparatos electrónicos. Estos *so* también se llaman *sistemas operativos integrados* debido a que, por lo general, están integrados dentro de un dispositivo, por ejemplo, un automóvil o una grabadora de televisión. El software integrado constituye una industria de miles de millones de dólares. Algunos de estos *so* permiten sincronizar dispositivos de mano con las PC a través de bases especiales, cables y conexiones inalámbricas. Los teléfonos celulares también utilizan los sistemas operativos integrados (vea la figura 4.8). Asimismo, se han desarrollado algunos *so* para ser empleados en dispositivos de propósito especial, como las cajas digitales para televisores (encargadas de recibir y opcionalmente decodificar la señal de televisión analógica o digital), computadoras para ser instaladas en el transbordador espacial y computadoras instaladas en armas militares y aparatos electrodomésticos. Algunos de los *so* más populares para dispositivos se describen en la siguiente sección.



Figura 4.8

Los teléfonos móviles cuentan con sistemas operativos integrados

Un gran número de teléfonos celulares e inteligentes, como este BlackBerry, tiene un *so* integrado que puede soportar el acceso a las comunicaciones, a los medios y a la información.

(Fuente. Cortesía de PRNewsFoto/Verizon Wireless.)

En fechas recientes, un grupo de TI del Departamento de Agricultura de Estados Unidos adquirió BlackBerry para su personal.⁹ La conexión de red de alta velocidad entre la compañía BlackBerry y la red privada de la organización hizo posible que el personal de soporte del sistema pudiera resolver problemas de los servidores Linux, UNIX y Microsoft ubicados en la oficina matriz desde cualquier sitio.

Sistema operativo Palm

ACCESS Systems fabrica el sistema operativo de la Palm, el cual se utiliza en más de 30 millones de computadoras de mano y teléfonos inteligentes fabricados por Palm, Inc. y otras compañías. La empresa también desarrolla y ofrece soporte a aplicaciones de negocios, multimedia, juegos, productividad, referencia y educación, pasatiempos y entretenimiento, viajes, deportes, funcionalidad y aplicaciones inalámbricas. En la actualidad, el mercado del teléfono inteligente está suplantando al de los PDA, ya que los usuarios de móviles prefieren combinar los servicios telefónicos con los de información en un solo aparato. Los software que se utilizan en este segmento del mercado son fabricados también por compañías como Research in Motion, Microsoft, Symbian, Apple (iPhone) y otras.

Windows integrado

Windows Embedded (integrado) es una familia de OS de Microsoft incluida o integrada en dispositivos de cómputo pequeños. Incluye varias versiones que ofrecen el poder de cómputo para las cajas digitales (o *set-top boxes*, STB) de los televisores, máquinas industriales automatizadas, reproductores de medios, dispositivos médicos, cámaras digitales, PDA, receptores GPS, cajeros automáticos, dispositivos de juego y aparatos para negocios, como las cajas registradoras. Microsoft Auto brinda una plataforma de cómputo para el software de automóvil, como el Ford Sync, cuyo sistema utiliza un tablero con pantalla y tecnologías de conectividad de redes inalámbricas para enlazar los sistemas del vehículo con los teléfonos celulares y los reproductores de medios portátiles (vea la figura 4.9).

Figura 4.9

Auto de Microsoft y Sync de Ford

El sistema Sync de Ford, desarrollado para la plataforma Auto de Microsoft, permite a los conductores conectar, de manera inalámbrica, teléfonos celulares y dispositivos de medios a los sistemas de los automóviles.

(Fuente. Cortesía de Microsoft Corporation y Ford Motor Company.)



Mobile de Windows

Windows Mobile es un sistema operativo diseñado para teléfonos inteligentes y PDA. Las diferentes versiones de este SO soportan interfaces de pantalla táctil o interfaces controladas mediante menús. Además de soportar servicios celulares típicos y conexiones de internet más seguras, proporciona reconocimiento de letra manuscrita, tecnología de mensajería instantánea y la capacidad para transmitir información mediante ondas electromagnéticas a otros dispositivos. También cuenta con facilidades avanzadas de telecomunicación, las cuales se analizarán con más detalle en el capítulo 6. Docenas de teléfonos fabricados por las principales compañías de telecomunicaciones de larga distancia corren sobre Windows Mobile.

Programas de utilerías

Los **programas de utilerías** ayudan a dar mantenimiento y corregir problemas de un sistema de cómputo. Por ejemplo, algunos fusionan y clasifican grupos de datos, dan seguimiento a los trabajos de cómputo en operación, comprimen archivos de datos antes de que se almacenen o transmitan a través de una red (por tanto, ahorran tiempo y espacio) y efectúan otras tareas importantes. Otros pueden servir para que los sistemas de cómputo corran mejor y por más tiempo sin problemas.

Otro tipo de programas de utilerías permite que la gente y las organizaciones aprovechen la capacidad de cómputo no utilizada a través de una red. A menudo llamado *cómputo en rejilla*, este método puede ser muy eficiente y menos costoso que comprar hardware o equipo de cómputo adicional. La firma de servicios financieros Wachovia Corporation utiliza un cómputo en rejilla que combina la capacidad de procesamiento de 10 000 CPU ubicadas en computadoras alrededor del mundo para procesar transacciones.¹⁰ En el futuro, la computación en rejilla podría convertirse en una facilidad común en los sistemas operativos, y en una forma de ofrecer acceso barato y por demanda a los recursos y capacidades de cómputo.

Estos programas también ayudan a proteger y salvaguardar datos. Por ejemplo, la industria de la grabación y cinematográfica utiliza las tecnologías de administración de derechos digitales (DRM, por sus siglas en inglés: *digital rights management*) para evitar que películas y música con derechos de autor sean reproducidas de manera ilegal. Los archivos de música e imágenes están codificados de tal forma que el software que corre en los reproductores correspondientes reconoce y reproduce sólo copias obtenidas lícitamente. La DRM ha sido criticada por invadir la libertad y los derechos de los clientes. Las compañías de grabación están experimentando con la música sin DRM para ver si incrementan sus ventas.

A pesar de que muchos programas de utilerías de la PC se venden instalados en las computadoras (vea la figura 4.10), también se pueden comprar en forma independiente. Las secciones siguientes analizan algunos de los tipos de utilerías más comunes.

Programas de utilerías

Programas que efectúan actividades de mantenimiento y corrigen problemas de los sistemas de cómputo.

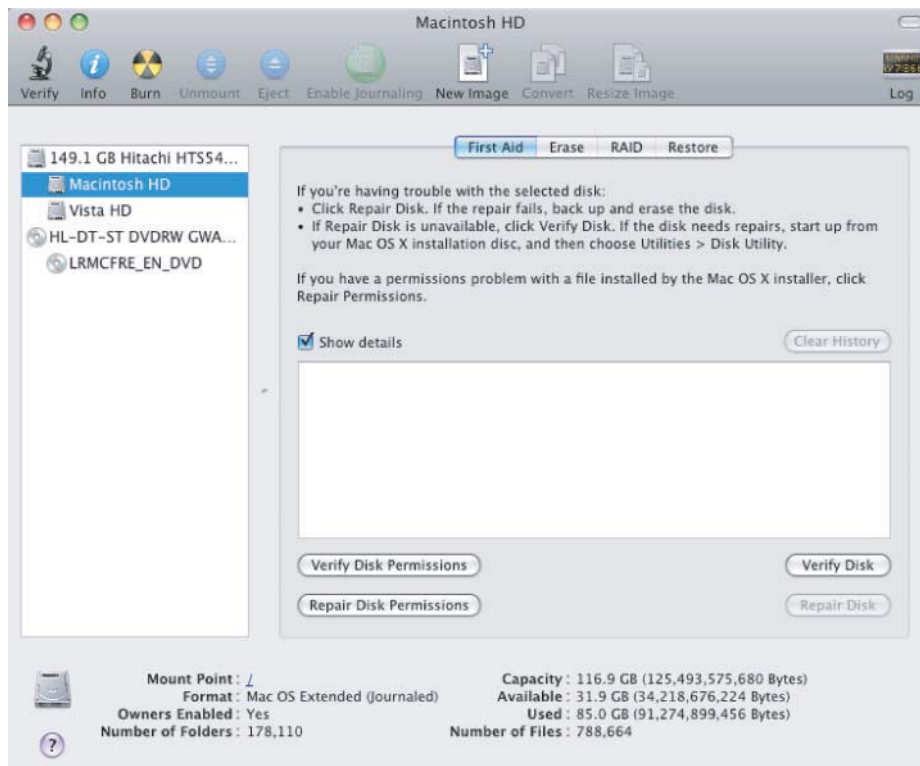


Figura 4.10

Utilería de disco de la Mac

La utilería de disco de la Mac, de Apple, incluida con el OS X, proporciona herramientas para reparar y respaldar discos, crear imágenes en disco y quemar CD y DVD.

Utilerías de hardware

Algunas utilerías de hardware son fabricadas por compañías como Symantec, que produce Norton Utilities. Las utilerías de hardware pueden comprobar el estado de todas las partes de la PC, incluyendo discos duros, memoria, módems, bocinas e impresoras. También comprueban el sector de arranque del disco duro, las tablas de asignación de archivos y los directorios, y los analizan para garantizar que el disco duro no esté dañado. Además, optimizan la colocación de archivos en un disco saturado.

Utilerías de seguridad

Los virus y el spyware (también llamado *software espía* o *código malicioso*) de las computadoras que provienen de internet y otras fuentes pueden representar una molestia enorme, e incluso estropear el equipo. Se puede instalar software antivirus y antispysware para supervisar y proteger constantemente la computadora. Si se encuentra un virus o spyware, a veces pueden ser eliminados. El software corre ininterrumpidamente en segundo plano para evitar que nuevos agentes dañinos ingresen al sistema. Para mantenerse al día y asegurarse de que el software detecte las amenazas más recientes, puede actualizarse con facilidad a través de internet. También es una buena idea proteger los sistemas de cómputo con software de firewall, que filtra los paquetes entrantes y salientes asegurándose de que los intrusos o sus herramientas no invadan el sistema. Algunos paquetes de software ayudan a evitar que los datos privados sean accedidos desde un sistema de cómputo, con la finalidad de protegerlos contra fraude y visitantes no autorizados. Las compañías Symantec, McAfee y Microsoft son los proveedores más importantes de software de seguridad.

Utilerías para comprimir archivos

Los programas para comprimir archivos reducen la cantidad de espacio en disco que se requiere para almacenar un documento o el tiempo necesario para transferirlo a través de internet. Un programa muy popular de las PC de Windows es el WinZip (www.winzip.com), el cual genera archivos zip, que no son otra cosa que grupos de uno o más documentos comprimidos. Un archivo zip tiene una extensión .zip y su contenido puede ser descomprimido con facilidad a su tamaño original. Windows Vista incluye utilerías para comprimir y descomprimir archivos. MP3 (*motion pictures experts group-layer 3*) es un formato de compresión de archivos muy popular que se utiliza para almacenar, transferir y reproducir música y archivos de audio como podcasts (programas de audio que se descargan de internet), y puede comprimir archivos 10 veces más pequeños que el original con una calidad de sonido casi de CD. Se puede usar software como iTunes, de Apple, para almacenar, organizar y reproducir este tipo de archivos.

Utilerías para evitar correo electrónico no deseado y bloqueadores de anuncios

El correo electrónico no deseado (spam) y la aparición de anuncios intrusivos en la pantalla de la computadora mientras usted está en internet llegan a implicar una pérdida de tiempo muy significativa. Usted puede instalar un gran número de programas de utilerías para bloquear esas molestias. Muchos proveedores de servicios de internet y sistemas de correo electrónico basados en la Web proporcionan un servicio de bloqueo de correo electrónico no deseado, por lo cual ciertos navegadores como Internet Explorer y Firefox incluyen utilidades para impedir su arribo.

Utilerías de red e internet

Una gran cantidad de software de utilerías para la administración de redes y sistemas está disponible para supervisar el desempeño del hardware y de la red, y disparar un alerta cuando un servidor web deja de funcionar o se presenta un problema en la red. A pesar de que estas características de administración general son de mucha utilidad, lo que se necesita es una forma de identificar la causa del problema. El software Topaz, de la compañía Mercury Interactive, es un ejemplo de software llamado *utilería avanzada para la supervisión del desempeño de la Web*. Está diseñado para que suene una alarma cuando detecta problemas, y permite que los administradores de la red puedan aislar sus causas más probables. Su módulo Auto RCA (análisis causa-raíz; *root-cause analysis*) utiliza el análisis estadístico con reglas integradas para medir el desempeño del sistema y de la Web. Los datos que se obtienen se comparan con los estándares, y los resultados sirven para identificar el lugar donde se originó la falla, ya sea en el software de aplicación, la base de datos, el servidor, la red o en las utilerías de seguridad.

Utilerías para servidores y mainframes

Algunas utilerías mejoran el desempeño de las computadoras mainframe y de los servidores. IBM ha diseñado software para la administración de sistemas que permite que una persona de soporte técnico pueda supervisar el número cada vez mayor de PC conectadas a una mainframe o a un servidor. Con este software, el personal de soporte puede, mediante sus computadoras, verificar o diagnosticar problemas, como una falla en un disco duro o en una red de ordenadores. Inclusive, puede reparar sistemas individuales en cualquier punto de la red de la empresa, a veces sin tener que abandonar su escritorio. El beneficio directo es para el administrador del sistema, pero el negocio también se beneficia al contar con un sistema de información que funciona perfectamente. Los programas de utilerías pueden satisfacer las necesidades de un usuario, de un grupo de trabajo o de la empresa, como se muestra en la tabla 4.3. Estos programas llevan a cabo funciones muy importantes, desde el rastreo de tareas hasta la supervisión de la integridad del sistema.

Personal	Grupo de trabajo	Empresarial
Software para comprimir datos, de tal forma que ocupen menos espacio en el disco duro	Software que proporciona reportes detallados sobre la actividad de las computadoras de los grupos de trabajo y sobre el estado de las cuentas de los usuarios	Software para archivar el contenido de una base de datos mediante su copiado de un disco a una cinta
Protector de pantalla	Software que administra una fuente de suministro de energía eléctrica ininterrumpible, para que realice el apagado controlado de la computadora del grupo de trabajo en caso de una falta de energía eléctrica	Software que compara el contenido de una archivo con otro e identifica cualquier diferencia entre ellos
Software antivirus y antispyware	Software que reporta los intentos fallidos de ingreso al sistema por parte del usuario	Software que reporta el estado de una tarea de cómputo en particular

Tabla 4.3

Ejemplos de programas de utilerías

El *software de virtualización* puede hacer que las computadoras simulen a otras computadoras. El resultado que se obtiene a menudo se llama *máquina virtual*. Mediante este tipo de software, los servidores y las computadoras mainframe corren aplicaciones escritas para diferentes sistemas operativos. Por ejemplo, usted puede usar un servidor o mainframe para probar y correr varias aplicaciones de PC en forma simultánea, como hojas de cálculo, procesadores de palabra y bases de datos. Muchas empresas utilizan software de virtualización como el VMWare para salvaguardar datos confidenciales. Por ejemplo, Kindred Healthcare utiliza VMWare en su servidor para correr cientos de PC Windows virtuales de escritorio accedidas por ordenadores móviles que deambulan por toda la organización.¹¹ Debido a que los datos de los pacientes y las herramientas de software que se utilizan para acceder a ellos corren en el servidor, las medidas de seguridad son fáciles de implantar.

Otras utilerías

Se encuentran disponibles programas de utilerías para casi todas las tareas y funciones que se puedan concebir. Por ejemplo, usted puede usar los Servicios de administración de derechos de Windows, de Microsoft, en conjunto con programas de Microsoft Office para administrar y proteger documentos corporativos importantes. ValueIT es una utilería que sirve a una compañía para verificar el valor de las inversiones en sistemas de información y tecnología. La compañía Widgit Software ha desarrollado una utilería importante que ayuda a usar internet a la gente con problemas visuales. El software convierte iconos y símbolos en un texto que puede ser visto con facilidad. Otra utilería permite que un administrador pueda ver cada vez que un empleado teclee en un sistema de cómputo. El software de supervisión cataloga los sitios en internet que visitan los empleados, así como la cantidad de tiempo que trabajan en sus computadoras.

Asimismo, usted puede usar muchas herramientas de búsqueda para encontrar archivos y documentos importantes. La mayoría son gratis y están disponibles en varios sitios populares en internet. Yahoo! Desktop Search, Google Desktop, Mac Spotlight y Windows Search son sólo algunos ejemplos (vea la figura 4.11).

Middleware

Middleware es un software que hace posible que sistemas diferentes se comuniquen e intercambien datos. También se puede utilizar como una interfaz entre internet y sistemas convencionales más antiguos. (El software convencional es una versión anterior importante que se sigue usando). Por ejemplo, el middleware es útil para transferir una solicitud de información desde un cliente corporativo en el sitio web de la empresa hacia una base de datos tradicional en una computadora mainframe, y para devolver los resultados al cliente a través de internet.

El uso del middleware para conectar sistemas dispares se ha convertido en un método para desarrollar software y sistemas llamado SOA. Una **arquitectura orientada al servicio** (SOA, por sus siglas en inglés: *service-oriented architecture*) utiliza servicios modulares de aplicación que permiten que los usuarios interaccionen con los sistemas y que éstos interaccionen entre sí. Los sistemas desarrollados con SOA son flexibles e ideales para empresas que requieren que un sistema se expanda y evolucione con el tiempo. Los módulos SOA pueden reutilizarse para una gran cantidad de propósitos, lo cual reduce el tiempo de desarrollo. Debido a que están diseñados con base en estándares de programación para que puedan interaccionar con otros módulos, no es necesario utilizar software middleware rígido diseñado para el usuario con el fin de conectar sistemas. Sin embargo, Southside Electric Cooperative, Inc., de Virginia, se dio cuenta de que SOA es la solución ideal para eliminar el tiempo consumido por el papeleo, reducir el tiempo de respuesta a las necesidades del cliente y duplicar la tasa de cobro a los morosos.¹² El sistema utiliza software para comunicaciones inalámbricas OmniTRACS, de Qualcomm, y el software WebSphere basado en SOA de IBM.

Middleware

Software que permite que los diferentes sistemas se comuniquen e intercambien información.

Arquitectura orientada al servicio (soa)

Método modular para desarrollar software y sistemas que permite que los usuarios interaccionen con los sistemas y que éstos interaccionen entre sí.

Figura 4.11

Herramienta de búsqueda de escritorio

Herramienta con la cual puede buscar en su computadora archivos de todo tipo que tengan relación con una palabra clave previamente especificada.



SOFTWARE DE APLICACIÓN

Como ya se mencionó en este capítulo, la función principal del software de aplicación consiste en explotar el poder de la computadora para permitir que las personas, los grupos de trabajo y toda la empresa puedan resolver problemas y llevar a cabo tareas específicas. Cuando usted necesita que la computadora haga algo, utiliza uno o más programas de aplicación que interaccionan con el software del sistema y éste ordena al hardware que realice las tareas necesarias. Las aplicaciones le ayudan a efectuar tareas comunes, como crear y formatear documentos de texto, hacer cálculos o administrar información, aunque algunas aplicaciones son más especializadas. Por ejemplo, una compañía farmacéutica desarrolló software de aplicación para detectar los primeros síntomas de la enfermedad de Parkinson. Este novedoso método detecta ligeros temblores en los patrones de la voz, que no son perceptibles por el oído humano, para predecir la enfermedad. El software de aplicación se utiliza en la profesión médica para salvar y prolongar vidas. En otro ejemplo, la Universidad de Salud y Ciencias del estado de Oregon emplea el software iRecruitment, de Oracle, para poner en pie de igualdad a los prospectos que aspiran a las vacantes.¹³

Las funciones que realiza este software son muy diversas y pueden variar desde la productividad personal hasta el análisis de negocios. Por ejemplo, ayuda a los gerentes a rastrear las ventas de un nuevo producto en un mercado de prueba. Un paquete de software que fabrica la compañía IntelliVid supervisa las entradas de video de las cámaras de seguridad de una tienda y notifica al departamento de seguridad cuando un visitante se comporta de manera sospechosa.¹⁴ La mayoría de los trabajos y actividades comerciales computarizados que se estudian en este libro tienen relación con el software de aplicación. Comenzaremos con la investigación de los tipos y funciones de esta poderosa herramienta de trabajo.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Software ayuda al tratamiento contra el cáncer a través de radiaciones

Los médicos han empleado terapia de radiación para tratar el cáncer desde la década de 1940. Este tratamiento ha salvado incontables vidas, pero hasta fechas recientes su aplicación generaba cierta incertidumbre. El método original para tratar un tumor utilizaba un acelerador lineal que emitía radiaciones en forma de rayos rectangulares. Los médicos usaban bloques de plomo para evitar que los rayos dañaran el tejido sano. El proceso era muy engorroso y su eficacia era sólo parcial. El tejido alrededor del tumor se destruía junto con éste.

En la década de 1980 se inventó una máquina llamada MLC (por sus siglas en inglés: *multileaf collimator*), que significa *colimador de hojas múltiples*. La máquina contaba con hojas motorizadas que interrumpían el haz de radiación y lo enfocaban más cerca del lugar en el cual se necesitaba. Aun así, el tratamiento era impreciso y le faltaba un control en tiempo real sobre la intensidad y dirección de la radiación.

Hasta mediados de la década siguiente, la mayoría de los desarrollos tecnológicos sobre el tratamiento de la radiación se enfocaban en el hardware. Por tanto, la empresa Varian Medical Systems consideró que para contar con un sistema más eficiente se requería una enorme inversión en desarrollo de software. Los procesadores de cómputo y el hardware eran lo suficientemente avanzados como para controlar con precisión la radiación, pero el software que permitiría obtener el máximo provecho del hardware aún no se había desarrollado. Como resultado, Varian se transformó a sí misma de una compañía de hardware en una de software para superar esta deficiencia.

Con ese objetivo, contrató a varios expertos en programación de controles integrados, interfaz de usuario, planeación de tratamientos y bases de datos. A lo largo de muchos años trabajó arduamente para desarrollar un sistema muy poderoso y confiable llamado SmartBeam IMRT (terapia de radiación de intensidad modulada; *intensity modulated radiation therapy*) que,

en la actualidad, se utiliza en miles de hospitales alrededor del mundo.

El SmartBeam IMRT combina una tecnología de radiación y de rayos X en un solo dispositivo que gira alrededor del paciente mientras emite radiaciones con la intensidad exacta desde cualquier ángulo. Este aparato es el primero que permite a los médicos examinar y tratar un tumor en forma simultánea. La máquina de imágenes integrada genera "imágenes de tumores en alta resolución y rastrea los cambios de forma, tamaño y posición del tumor... el cual, cuando se acopla con el SmartBeam IMRT, permite que los médicos clínicos sean más precisos a la hora de identificar tumores", según afirma la revista *Computerworld*, que otorgó a Varian el premio mayor en sistemas de información para la manufactura en su Programa de Honores Computerworld de 2007.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué papel juega el software en el sistema médico SmartBeam IMRT?
2. ¿Cuál es la razón por la que Varian no pudo fabricar SmartBeam IMRT antes?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué medidas adicionales de seguridad deben programarse en el software que corre el SmartBeam IMRT que no están necesariamente en el software de una PC típica?
2. ¿De qué manera piensa usted que el desarrollo del SmartBeam IMRT llevó a Varian a ser líder del mercado en sistemas para el tratamiento de cáncer?

Fuentes. Pratt, Mary K., "Software helps target radiation treatment for cancer", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=304865&pageNumber=1. Sitio en internet de Varian Medical Systems, www.varian.com, consultado el 3 de febrero de 2007.

Panorama del software de aplicación

El software propietario y el comercial representan tipos importantes de software de aplicación (vea la figura 4.12). Una compañía puede desarrollar un programa único en su tipo para una aplicación específica (llamado **software propietario**). Dicho software no es del dominio público. También puede adquirir un programa de software existente (a menudo llamado **software comercial**, debido a que puede comprarse directamente del estante en una tienda). Las ventajas y desventajas del software propietario y del comercial se resumen en la tabla 4.4.

Figura 4.12

Tipos de software de aplicación

Algunos paquetes de software comercial pueden rediseñarse para ser adaptados a las necesidades del usuario.



Software propietario		Software comercial	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Usted obtiene exactamente lo que necesita en términos de funcionalidad, reportes, etcétera.	Es probable que tome mucho tiempo y recursos desarrollar las funciones que se necesitan.	El costo inicial es menor debido a que la compañía de software puede distribuir los costos implicados en el desarrollo del software entre una gran cantidad de usuarios.	Es probable que la organización tenga que pagar por funciones que no requiera y que nunca va a usar.
Involucrarse en el desarrollo del software permite tener control sobre los resultados.	Es probable que el personal de desarrollo de sistemas esté bajo mucho estrés para ofrecer el nivel de soporte y mantenimiento requeridos durante el proceso, debido a la presión que representa tener que cambiar a otros proyectos nuevos.	Es muy probable que el software que va a comprar cumpla con las necesidades básicas del negocio: usted puede analizar las características con las que cuenta el software en la actualidad y su desempeño antes de realizar la adquisición.	El software puede carecer de características importantes y, por tanto, requerir ciertas modificaciones en el futuro. Es probable que estas adecuaciones sean muy costosas debido a que los usuarios también deben adoptar versiones futuras del software.
Usted puede modificar las funciones que llegue a necesitar para contrarrestar alguna iniciativa de sus competidores o para satisfacer las demandas de nuevos proveedores o clientes. Una fusión o adquisición con otra firma también obliga a realizar cambios en el software para satisfacer nuevas necesidades del negocio.	Las funciones y el desempeño del software que todavía tengan que desarrollarse presentan un riesgo potencial.	Es muy probable que el paquete de software que va a comprar sea de alta calidad debido a que muchas compañías lo han probado y han ayudado a detectar sus deficiencias.	Es factible que el software no cumpla con los procesos de trabajo y los estándares de datos actuales.

Tabla 4.4

Comparativo entre el software propietario y el software comercial

Un gran número de compañías emplea software comercial en sus procesos de negocios. Por ejemplo, la firma de abogados Ferwick & West LLP utiliza una combinación de paquetes comerciales para “discriminar datos” entre millones de documentos legales.¹⁵ Un caso requirió la clasificación de más de 100 millones de ellos. El sistema desarrollado, llamado FIND (identificación de archivo reducido por definición; *file identification narrowed by definition*) combina el potencial de 75 herramientas de software que, en su mayoría, representan aplicaciones comerciales. Las preguntas clave que usted debe plantearse al seleccionar software comercial son las siguientes: 1) ¿correrá en el so y hardware que he elegido?; 2) ¿cumple con los requisitos básicos del negocio previamente definidos?; 3) ¿el fabricante es solvente y confiable?; y 4) ¿el costo total de la compra, instalación y mantenimiento del software se compara de manera favorable con los beneficios esperados que obtendrá el negocio?

Algunos programas comerciales pueden modificarse, es decir, es posible combinar eficazmente ambos enfoques: el software comercial y el propietario. Por ejemplo, los oficiales de policía y los despachadores en Dover, N.H. emplean un paquete de software comercial hecho a la medida, que ofrece una vista de su

jurisdicción en forma de mapa. Los despachadores pueden identificar con facilidad la ubicación de patrullas y escenas de delitos en el mapa y enviar al equipo que se encuentre más cerca del lugar de los hechos.¹⁶ En otro ejemplo del enfoque combinado, Blue Cross y Blue Shield trabajaron en conjunto con Sun Microsystems para diseñar un sistema de administración de solicitudes de servicio a la medida para que sus clientes pudieran acceder a él a través de internet.¹⁷

Otra forma de obtener un paquete de software a la medida es a través de un **proveedor de servicios de aplicación (ASP)**, por sus siglas en inglés: *application service provider*), una compañía que puede ofrecer software, soporte y hardware de computadora en los cuales se hace correr el software desde las instalaciones del usuario a través de una red. Algunos fabricantes denominan *software por demanda* a este servicio. Un ASP también simplifica un paquete de software corporativo complejo de tal forma que su instalación y administración representen una tarea más fácil para los usuarios. Además, convierte software comercial en software a la medida del cliente por contrato, a la vez que acelera el uso de nuevas aplicaciones mientras ayuda a los gerentes de SI a evitar los problemas de implantación, lo cual reduce la necesidad de contar con una gran cantidad de trabajadores calificados en SI y los gastos de arranque del proyecto. Dicho enfoque permite que las compañías puedan dedicar más tiempo y recursos a tareas de mayor importancia. Por ejemplo, Avanax, una empresa ubicada en Silicon Valley que desarrolla soluciones fotónicas inteligentes para redes ópticas, usa un sistema de administración del ciclo de vida del producto fabricado por la compañía SAP. Este sistema corre en servidores SAP y ha ayudado a la firma a reducir sus costos y a ofrecer niveles de servicio mucho más elevados.¹⁸

El uso de un ASP tiene mucho sentido en compañías relativamente pequeñas de rápido crecimiento con recursos de SI limitados. También representa una buena estrategia para empresas que desean utilizar una sola aplicación rápida enfocada en la funcionalidad, como construir un sitio en internet de comercio electrónico o soportar los reportes de gastos. Sin embargo, contratar un ASP es poco útil en el caso de firmas de gran tamaño que tienen sistemas grandes e infraestructura técnica en sus propias instalaciones.

Optar por un ASP tiene sus desventajas, pues la información confidencial podría ser puesta en riesgo de muchas formas, entre las que se incluyen accesos no autorizados de empleados o intrusos; que el sistema sea incapaz de mantener sus computadoras y redes en operación de forma tan consistente como fuera necesario, o que un desastre inhabilite el centro de datos del ASP, lo que ocasionaría que la compañía quedara temporalmente fuera del negocio. Todos estos inconvenientes representan problemas legítimos que un ASP debe resolver.

Los elevados gastos que implica el diseño, puesta en marcha, administración y soporte de una gran cantidad de aplicaciones de un ASP a la medida para diversas empresas ha dado como resultado una nueva forma de distribución del software: software como servicio. El **software como un servicio (SaaS)**, por sus siglas en inglés: *software as a service*) permite que las empresas se suscriban al servicio de software de aplicaciones de negocios proporcionado a través de internet por una cuota mensual, o un pago por el tiempo que se utiliza el servicio. De manera similar al ASP, los proveedores de SaaS tienen instalado el software en sus propios servidores y ofrecen acceso a éste a través de internet. En general, SaaS utiliza una interfaz de usuario basada en un navegador. Además, puede reducir gastos pues es posible compartir sus aplicaciones entre varias empresas. Por ejemplo, Sears, JCPenney y Wal-Mart utilizan un software de administración de relaciones con el cliente (CRM) suministrado por un proveedor común de SaaS. Otorgar una aplicación SaaS de alta calidad a miles de compañías resulta mucho más económico que diseñar software a la medida de cada una.

Los sistemas CRM y otros sistemas para empresas en general son buenos candidatos para ser ofrecidos como SaaS. Por ejemplo, The Improv, "America's Original Comedy Showcase", decidió cambiar a un sistema CRM de SaaS de salesforce.com con el fin de administrar el marketing y ventas de espacios para eventos a las empresas que deseen usar sus teatros.¹⁹ SaaS también se ha popularizado por la seguridad con la cual protege la información, como se describe en la sección Aspectos éticos y sociales.

Proveedor de servicios de aplicación (ASP)

Compañía que proporciona software, soporte y el hardware en el cual se puede correr el software desde las instalaciones del usuario a través de una red.

Software como un servicio (SaaS)

Servicio que permite que las empresas se suscriban a una aplicación de negocios entregada a través de internet mediante una cuota mensual o un pago por el tiempo que se utiliza el servicio.



Imperial Chemical cambia a las herramientas de seguridad de SaaS

Imperial Chemical Industries es una fábrica de pinturas y químicos muy grande con casa matriz en Londres. En fechas recientes, Akzo Nobel la compró por 16 mil millones de dólares. Con un presupuesto en investigación de alrededor de 60 millones de dólares anuales y datos de investigación distribuidos geográficamente en incontables sistemas de computadoras ubicados en muchas partes, la empresa trabaja duro con el fin de dar protección y seguridad a su más valiosa información.

Mantener seguros los datos de enormes sistemas distribuidos puede ser muy caro y consumir una enorme cantidad de tiempo. Ello se complica aún más cuando los sistemas de una compañía se fusionan con los de otra a través de una red. En la economía de información global no es raro que una empresa permita que se unan a su red algunos de sus socios y proveedores. Para asegurar estas redes, se requiere una enorme cantidad de software de seguridad que trabaje de manera permanente en todas las computadoras, así como un grupo de expertos en seguridad que labore durante las 24 horas del día.

En vez de incurrir en estos costos, Imperial Chemical decidió contratar a compañías en línea que ofrecen seguridad SaaS para que se hicieran cargo de la custodia de su información. El uso de SaaS se justifica en muchas aplicaciones de seguridad debido a que el escaneo de sistemas puede llevarse a cabo desde cualquier sistema conectado a la red.

Imperial contrató a tres proveedores de seguridad SaaS: Qualys, Veracode y Message Labs.

- Qualys ofrece un servicio de administración de vulnerabilidad que incluye la exploración y mapeo de la red, la priorización de activos, el reporte de evaluación de las vulnerabilidades y el rastreo de soluciones de acuerdo con el riesgo del negocio.
- Veracode proporciona un servicio que explora todos los archivos binarios ejecutables del sistema para encontrar errores y virus.
- Message Labs protege los sistemas de correo de Imperial contra virus y la recepción de correo no deseado. También elimina cualquier contenido no autorizado o inapropiado.

A medida que el aseguramiento de datos corporativos y de los clientes se regule de manera más adecuada, más empresas decidirán contratar a proveedores de SaaS de seguridad para garantizar el cumplimiento de las regulaciones aplicables. Por ejemplo, las tres compañías antes listadas garantizan a sus clientes que cumplen con las PCI DSS, que es el estándar de seguridad de datos de la industria de tarjetas de pago. Dicho estándar constituye un requisito de ciertas compañías y bancos que desean garantizar la privacidad de sus clientes.

Los sistemas de seguridad SaaS son ideales para firmas grandes que tienen miles de computadoras que deben contar con seguridad. Sin embargo, es fácil imaginar la cantidad de servicios que puede proporcionar una solución de seguridad para las computadoras individuales. En la actualidad, cientos, o incluso miles de PC caseras están infectadas por spyware y sirven como larvas controladas por intrusos para enviar correo electrónico no deseado y atacar otros sistemas. Los proveedores del servicio de internet hacen todo lo posible por mantener seguros a sus usuarios, pero no pueden evitar que alguno de ellos use un archivo infectado o navegue en un sitio en internet que también lo esté. La incorporación de sistemas de seguridad SaaS por parte de proveedores del servicio de internet a las PC personales puede eliminar gran parte de las infecciones que invaden el medio. Como en la mayoría de las prácticas sobre seguridad, es probable que exista un compromiso en cuanto a conveniencia y privacidad.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es la razón por la que es útil que las grandes empresas subcontraten los servicios de seguridad para su información con un proveedor SaaS?
2. ¿Cuáles son los riesgos que se corren cuando se confía la seguridad de los sistemas de información corporativa a una firma externa especializada?

Preguntas de razonamiento lógico

1. ¿Estaría usted dispuesto a permitir que una compañía de seguridad se encargara de salvaguardar su PC de manera remota mientras usted se encuentra conectado a internet? Explique las razones a favor y en contra.
2. En la actualidad, los usuarios de PC deben correr alrededor de cuatro aplicaciones de seguridad diferentes: un firewall, protección antivirus, protección contra spyware y actualización de Windows. Éstas son las responsables de asegurarse de que estos sistemas operen correctamente y estén actualizados. ¿De quién es la responsabilidad de asegurar una PC? ¿De qué manera podría simplificarse este sistema para los usuarios?

Fuentes. Hines, Matt, "Security SaaS offerings growing up fast", *Computerworld*, 23 de agosto de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=saas&articleId=9032321&taxonomyId=170&intsrc=kc_feat. Sitio en internet de Qualys, www.qualys.com, consultado el 2 de febrero de 2008. Sitio en internet de MessageLabs, www.messagelabs.com, consultado el 2 de febrero de 2008. Sitio en internet de PCI (industrias de las tarjetas de pago) Consejo de Estándares de Seguridad, <https://www.pcisecuritystandards.org>, consultado el 2 de febrero de 2008.

Software de aplicación personal

Cientos de aplicaciones de cómputo pueden ser de ayuda para los estudiantes, en casa y en el trabajo. Por ejemplo, nuevas compañías de software en desarrollo y la tecnología de GPS que existe actualmente permiten ver imágenes en 3-D del lugar donde uno se encuentra junto con instrucciones y mapas con el mismo formato del lugar al cual se desea ir. Las características del software de aplicación personal se muestran en la tabla 4.5. Además de dichos programas de propósito general, miles de otras aplicaciones de cómputo personal llevan a cabo tareas especializadas: ayudarle a calcular sus impuestos, a ponerse en forma, a perder peso, obtener consejos médicos, escribir testamentos y otros documentos legales, reparar su computadora o su carro, escribir música y editar sus películas y videos. Este tipo de software, a menudo llamado *software de usuario* o *de productividad personal*, incluye las herramientas y programas de propósito general que satisfacen las necesidades de las personas.

Tabla 4.5

Ejemplos de software de productividad personal

Tipo de software	Descripción	Ejemplo	Fabricante
Procesamiento de palabra	Diseña, edita e imprime documentos de texto	Word WordPerfect Google Docs Pages Writer	Microsoft Corel Google Apple Sun
Hoja de cálculo	Proporciona una amplia variedad de funciones integradas para realizar cálculos estadísticos, financieros, lógicos, de bases de datos, gráficos y de fecha y hora	Excel Lotus 1-2-3 Spreadsheet Numbers Calc	Microsoft Lotus/IBM Google Apple Sun
Base de datos	Almacena, manipula y recupera datos	Access Approach dBASE Base	Microsoft Lotus/IBM Borland Sun
Gráficas	Desarrolla gráficos, ilustraciones y dibujos	Illustrator Freehand	Adobe Macromedia
Administración de proyectos	Planea, programa, asigna y controla al personal y los recursos (dinero, tiempo y tecnología) necesarios para terminar un proyecto de acuerdo con la programación	Project for Windows On Target Project Schedule Time Line	Microsoft Symantec Scitor Symantec
Administración financiera	Brinda la forma de rastrear y reportar ingresos y gastos con el fin de vigilar los presupuestos (algunos programas cuentan con facilidades para administrar el portafolio de inversiones)	Quicken Money	Intuit Microsoft
Edición de escritorio (DTP)	Se usa con computadoras personales e impresoras de gran resolución para diseñar impresiones de alta calidad que incluyan texto y gráficos; se pueden diseñar varios estilos de páginas e integrar archivos de arte y texto de otros programas en las páginas "publicadas".	QuarkXPress Publisher PageMaker Ventura Publisher Pages	Quark Microsoft Adobe Corel Apple
Creatividad	Genera ideas innovadoras y creativas y soluciones a problemas. No propone soluciones pero brinda una estructura que fomenta el pensamiento creativo. Lleva a los usuarios a través de una rutina: primero nombra un problema, después organiza ideas y "deseos" y ofrece información novedosa para sugerir ideas y soluciones diferentes.	Organizer Notes	Macromedia Lotus

Procesamiento de palabra

Las aplicaciones de procesamiento de palabra están instaladas en la mayoría de las PC actuales. Además, se ofrecen con una vasta cantidad de funciones, entre las que se incluyen corrección ortográfica, creación de tablas y gráficos, inserción de fórmulas, y otras más (vea la figura 4.13). Este libro (y gran parte de los que se publican) se escribió en una aplicación de procesamiento de palabra usando una computadora personal.

Figura 4.13

Programa de procesamiento de palabra

Las aplicaciones de procesamiento de palabra pueden utilizarse para escribir cartas, documentos profesionales, reportes y trabajos de final de ciclo escolar.



Un grupo de personas puede utilizar un programa de procesamiento de palabra para colaborar en un determinado proyecto. Por ejemplo, los autores y editores que desarrollaron este libro utilizaron las funciones de control de cambios (*track changes* and *reviewing*, cambios y revisión), de Microsoft Word, para rastrear y hacer cambios en los archivos de los capítulos. Usted puede agregar comentarios y hacer revisiones a un documento que un colaborador puede a la vez revisar y aceptar o rechazar.

La chef profesional JoAnna Minneci es dueña de un negocio de servicios de comida y bebida a domicilio en Los Ángeles, California. Ella cree que debe tratar a todos sus clientes como si fueran celebridades. Por tanto, utiliza Word para Mac con el fin de diseñar menús artísticos y coloridos, así como certificados de regalo.²⁰ La compatibilidad entre plataformas de Microsoft Office para Mac le permite diseñar materiales diversos, como menús, contratos y presupuestos para los clientes, trabajando con Macintosh o PC basada en Windows.

Análisis en hoja de cálculo

Las hojas de cálculo son herramientas muy poderosas para las personas y las organizaciones. Entre los recursos que ofrecen destacan los gráficos, capacidades limitadas de bases de datos, análisis estadístico, funciones integradas de negocios y muchos atributos más (vea la figura 4.14). Sus funciones de negocios incluyen cálculos de depreciación, valor presente, tasa de retorno interna y pago mensual de un préstamo, sólo por mencionar algunas. La *optimización* constituye otra función muy poderosa con que cuentan muchos programas de hoja de cálculo, pues ésta puede maximizar o minimizar una cantidad sujeta a ciertas restricciones. Por ejemplo, un pequeño fabricante de muebles que produce mesas y sillas querrá maximizar sus ganancias. Las restricciones podrían consistir en un suministro de madera limitado o un número insuficiente de trabajadores para armar las sillas y las mesas, o bien una cantidad limitada de ciertos sujetadores para el ensamblado de los muebles. Mediante el uso de una función de optimización como Solver, de Microsoft Excel, la hoja de cálculo puede determinar qué cantidad de sillas y mesas puede armar con las restricciones consideradas de mano de obra y materiales, con el fin de maximizar las ganancias.

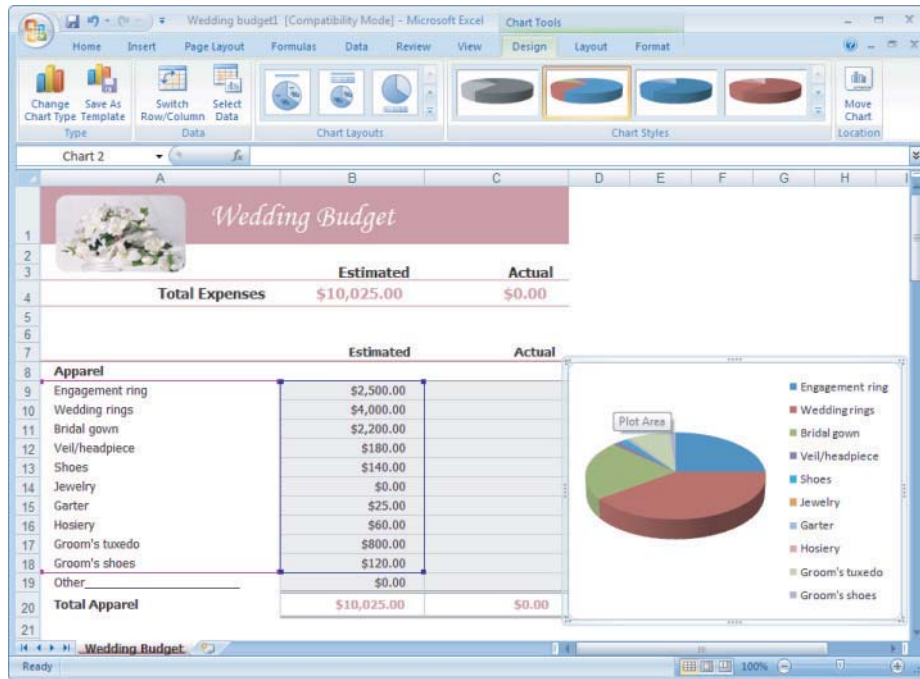


Figura 4.14

Programa de hoja de cálculo

Los programas de hoja de cálculo se deben considerar cuando se necesita efectuar cálculos.

Aplicaciones de bases de datos

Las aplicaciones de bases de datos son ideales para almacenar, manipular y recuperar información, pero son en particular útiles cuando se debe trabajar con una enorme cantidad de información y generar reportes y documentos. Entre las manipulaciones de una base de datos, cuyos usos son muy variados, se encuentran su fusión, edición y clasificación. Usted puede llevar un registro de una colección de CD, del inventario de su departamento, de las declaraciones de impuestos y de sus gastos. Un club estudiantil puede usar una base de datos para almacenar nombres, direcciones, números telefónicos y el pago de cuotas. En el ámbito de los negocios, sirve para procesar órdenes de venta, controlar el inventario, solicitar suministros, enviar cartas a los clientes y pagar a los empleados. Los sistemas de administración de bases de datos se utilizan por ejemplo para rastrear órdenes, productos y clientes; analizar datos acerca del clima y hacer pronósticos de los días siguientes, y resumir resultados de investigaciones médicas. Una base de datos también constituye una herramienta para otra aplicación. Por ejemplo, usted puede utilizar una aplicación para ingresar y almacenar información acerca de los impuestos por ingresos, y luego exportar los resultados almacenados a otras aplicaciones, como una hoja de cálculo, o para preparar su declaración fiscal (vea la figura 4.15).

Programa de gráficos

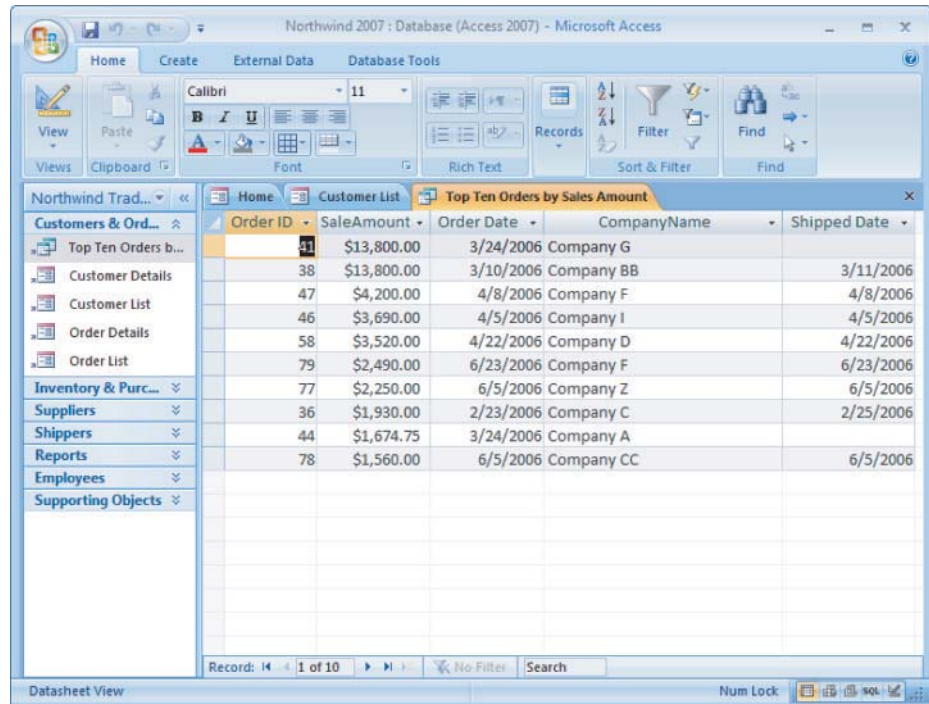
A menudo se dice que una imagen vale más que mil palabras. Con los programas de gráficos actuales es fácil diseñar cuadros, ilustraciones y dibujos atractivos (vea la figura 4.16). Estos programas sirven para diseñar folletos de publicidad, anuncios y presentaciones a todo color, así como para organizar y editar imágenes fotográficas. Si usted necesita realizar una presentación en la escuela o en su trabajo, puede utilizar un tipo especial de programa de gráficos, llamado *aplicación de presentaciones*, para desarrollar diapositivas y después desplegarlas mientras ofrece una plática. Debido a su popularidad, muchas universidades y departamentos requieren que sus alumnos dominen el uso de programas gráficos para sus exposiciones.

Muchos programas gráficos, como PowerPoint, de Microsoft, consisten en una serie de diapositivas, cada una de las cuales puede desplegarse en una pantalla de computadora, imprimirse como un documento para entregar o, lo que es más común, proyectarse en una pantalla de gran tamaño para ser presentada al público. Sus poderosas funciones integradas permiten diseñar diapositivas atractivas. Adicionalmente, usted puede seleccionar un formulario para cada tipo de presentación, por ejemplo, recomendar una estrategia a los gerentes, comunicar novedades a la fuerza de ventas, dar una exposición con fines de entrenamiento o facilitar una sesión de lluvia de ideas.

Figura 4.15

Programa de base de datos

Después de ingresar en una aplicación de base de datos, la información puede ser manipulada y usada para generar reportes y documentos.

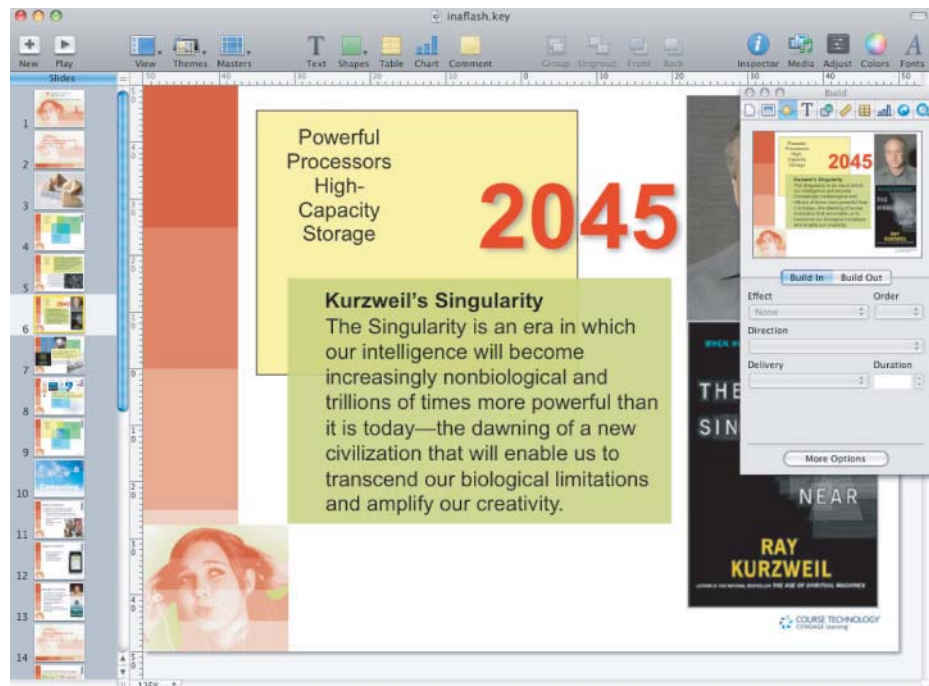


Order ID	SaleAmount	Order Date	CompanyName	Shipped Date
38	\$13,800.00	3/24/2006	Company G	
38	\$13,800.00	3/10/2006	Company BB	3/11/2006
47	\$4,200.00	4/8/2006	Company F	4/8/2006
46	\$3,690.00	4/5/2006	Company I	4/5/2006
58	\$3,520.00	4/22/2006	Company D	4/22/2006
79	\$2,490.00	6/23/2006	Company F	6/23/2006
77	\$2,250.00	6/5/2006	Company Z	6/5/2006
36	\$1,930.00	2/23/2006	Company C	2/25/2006
44	\$1,674.75	3/24/2006	Company A	
78	\$1,560.00	6/5/2006	Company CC	6/5/2006

Figura 4.16

Programa de gráficos para presentaciones

Los programas de gráficos son de gran utilidad para preparar presentaciones en la escuela o en el trabajo.



El programa de gráficos lo lleva de la mano para hacer su presentación, proceso que puede incluir la aplicación de color y la elaboración de un formato atractivo. Puede diseñarla a su gusto utilizando una gran cantidad de gráficos, dibujos y formatos disponibles. La mayoría de este tipo de programas cuenta con muchas piezas de *clip art*, tales como dibujos y fotos de personas, equipo médico o de telecomunicaciones, entretenimiento y muchos más.

Administradores de información personal

Los *administradores de información personal* (PIM, por sus siglas en inglés: *personal information managers*) ayudan a personas, grupos y organizaciones a almacenar información útil, por ejemplo, una lista de tareas que se deben realizar o un conjunto de nombres y direcciones. Por lo general, los PIM incluyen un calendario de citas y un lugar dónde tomar notas, y además permiten enlazar información. Por ejemplo, usted

puede enlazar una cita con el gerente de ventas en el calendario, con la información de este gerente en el directorio. Cuando presiona la cita en el calendario, se abre una ventana que despliega información del gerente de ventas en el directorio. Google cuenta con software PIM para integrar tareas de correo electrónico, citas y directorio.



Figura 4.17

Administrador de información personal

El software PIM ayuda a personas, grupos y empresas a organizar citas, horarios, contactos y listas de asuntos pendientes.

Algunos PIM le ayudan a programar y coordinar reuniones de grupo. Si una computadora o dispositivo de mano está conectado a una red, puede subir los datos del PIM y coordinarlos con el calendario y horario de otros por medio del mismo software PIM de la red. También puede utilizar algunos PIM para coordinar el envío y recepción de correos electrónicos a través de internet.

Considere el caso de Greenfield Online como ejemplo de un sistema PIM colaborativo. Esta empresa, que provee soluciones para encuestas en la Web, cuenta con aproximadamente 500 empleados en 12 países y 30 ciudades. El personal tenía problemas con la programación y preparación de reuniones. Cuando comenzó a utilizar Microsoft Live Meeting y Outlook, la compañía redujo 60% el tiempo de sus reuniones.²¹ En la actualidad, los empleados programan conferencias en la Web directamente con sólo acceder a Microsoft Office Outlook. Los documentos se distribuyen entre los participantes de la reunión, quienes reciben la invitación para asistir a las conferencias en la red mediante Outlook. Cuando llega la hora de la junta, todos presionan la URL en la solicitud de reunión y el enlace los lleva al área donde se efectuará la conferencia web.

Suites de software y paquetes integrados de software

Una **suite (grupo) de software** es una colección de programas de aplicación únicas agrupados en uno solo, que puede incluir procesadores de palabra, hojas de cálculo, sistemas de administración de bases de datos, programas de gráficos, herramientas de comunicación, organizadores y más. Algunas soportan el desarrollo de páginas web, la toma de notas y el reconocimiento de voz, a la vez que las aplicaciones en el grupo de software pueden aceptar comandos de voz y grabar dictados. Estos recursos brindan muchas ventajas, pues han sido diseñados para trabajar de manera similar, por lo que una vez que usted aprende los fundamentos de una aplicación, las demás son fáciles de asimilar y usar. La compra de software en suite resulta económica; en general, los programas cuestan sólo una pequeña fracción de lo que costarían si se adquirieran de manera individual.

Office, de Microsoft; WordPerfect Office, de Corel; SmartSuite, de Lotus, y StarOffice de Sun Microsystems son ejemplos de suites de software de propósito general muy populares entre los usuarios de computadoras personales. El primero de ellos tiene el mercado más grande. The Free Software Foundation ofrece software similar a StarOffice, e incluye aplicaciones de procesador de palabra, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones gráficas y correo electrónico para el sistema operativo Linux. OpenOffice es otro grupo de software de Office para Linux. Wine, software diseñado para Linux y Unix, puede correr cualquier aplicación de Windows, entre ellas las de Office en Linux, aunque es probable que algunas funciones no trabajen tan bien como en el so de Microsoft. Cada una de estas suites incluye un programa de hoja de cálculo, procesador de palabra, base de datos y paquete de gráficos con la capacidad para mover documentos, datos y diagramas entre ellos (vea la tabla 4.6). Por tanto, un usuario puede crear una hoja de cálculo y después cortarla y pegarla en un documento elaborado en la aplicación de procesador de palabra.

Suites de software

Conjunto de programas de aplicación particular agrupados en un solo paquete.

Función de productividad personal	Office, de Microsoft	Symphony, de Lotus	WordPerfect Office, de Corel	StarOffice, de Sun	iWork, de Apple	Google
Procesamiento de palabra	Word	Documents	WordPerfect	Writer	Pages	Docs
Hoja de cálculo	Excel	Spreadsheets	Quattro Pro	Calc	Numbers	Spreadsheet
Gráficas para presentaciones	PowerPoint	Presentations	Presentations	Impress	Keynote	Presentation
Base de datos	Access		Paradox	Base		

Tabla 4.6

Principales componentes de las suites de software líderes en el mercado

Más de 100 millones de personas alrededor del mundo usan la suite de software Office, de Microsoft, del cual Office 2007 representa la última versión del software de productividad. Office 2007 usa nuevos formatos de archivos que son más compatibles con los estándares de la Web. Asimismo, ofrece una interfaz revolucionaria muy novedosa que va de los menús y las barras de herramientas al listón con pestañas. Está disponible en siete ediciones: professional, standard, home and student, small business, ultimate, professional plus y enterprise. Cada edición incluye un subconjunto de 15 aplicaciones.

Además de las suites de software, algunas compañías fabrican paquetes con aplicaciones integradas que contienen varios programas. Por ejemplo, *Works*, de Microsoft, es un programa que incluye aplicaciones básicas de procesador de palabra, hoja de cálculo, base de datos, directorio, calendario y otras más. A pesar de que no es tan poderoso como el software independiente que se incluye en los grupos de software, los paquetes integrados ofrecen un gran número de capacidades a menor costo, pues algunos cuestan alrededor de 100 dólares.

Diversas compañías venden suites de software de productividad basados en la Web que no requieren instalación, pues sólo es necesario tener un navegador. Zoho, Google y Thinkfree ofrecen procesador de palabra, hoja de cálculo, presentaciones y otros software en línea gratis que no requieren instalarse en la PC, pues los documentos creados pueden guardarse en el servidor. En la actualidad, estas aplicaciones en línea no son tan poderosas y robustas como el software instalado de Office, de Microsoft. Sin embargo, es probable que a medida que la tecnología avance y se incrementen las velocidades de conexión, los usuarios necesitarán instalar menos software en sus propias PC y harán un mayor uso del software en línea.

Microsoft se ha percatado de esta tendencia, por lo cual está migrando su software hacia la Web. Su Windows Live, por ejemplo, ofrece varios servicios basados en la red, como Live Search, para buscar en línea, Windows Live Messenger para mensajería instantánea, Windows Live Hotmail para correo electrónico y Windows Live OneCare para la seguridad en la PC. Windows Live Spaces provee a los usuarios de Windows capacidad de almacenamiento en línea para compartir archivos con otros en la red. La diferencia entre las aplicaciones de Office Live y las de Google es que Microsoft requiere que los usuarios tengan su software instalado en sus equipos. Esta empresa también brinda Xbox Live para juegos en línea con múltiples participantes.

Otros software de aplicación personal

Además del software ya mencionado, las personas pueden utilizar otras herramientas de aplicación interesantes y muy poderosas. En algunos casos, sus características y capacidades justifican con creces el costo de todo un sistema de cómputo. TurboTax, por ejemplo, es un programa muy popular para declarar impuestos. Otros paquetes muy interesantes han sido desarrollados para capacitación y aprendizaje a distancia. Con frecuencia, los profesores universitarios piensan que sus colegas y las universidades deben invertir en el aprendizaje a distancia para beneficio de sus alumnos. Mediante el uso de este tipo de software, algunas universidades ofrecen programas completos a través de internet. A menudo, ingenieros, arquitectos y diseñadores utilizan software para el diseño asistido por computadora (CAD) para proyectar y construir edificios, sistemas eléctricos, de plomería y más. Autodesk, CorelCAD y AutoCad son ejemplos de ello. Otros programas efectúan una amplia gama de pruebas estadísticas. Con frecuencia, los colegios y las universidades ofrecen cursos de estadística que usan este tipo de software de aplicación. Dos aplicaciones muy populares en las ciencias sociales son el SPSS y el SAS.

Software de aplicación para grupos de trabajo

El **software de aplicación para grupos de trabajo** está diseñado para labores en colectivo, ya sea que sus miembros se encuentren en el mismo lugar o dispersos en todo el mundo. Este soporte puede lograrse con el conocido *software de grupo*, que permite trabajar en conjunto de manera eficiente. Por ejemplo, Exchange Server, de Microsoft, cuenta con facilidades de grupo de trabajo y correo electrónico. También llamado *software colaborativo*, el método permite que un grupo de administradores opere en el mismo problema de producción, con lo cual pueden compartir sus ideas y operar a través de sistemas de cómputo conectados. La regla de “Las tres C” para implantar de manera exitosa un grupo de trabajo se resume en la tabla 4.7.

Cualidad	Descripción
Conveniencia	Si es difícil de usar, no se utilizará; debe ser tan fácil de usar como el teléfono.
Contenido	Debe brindar un flujo constante de contenido interesante, relevante y personalizado.
Cobertura	Si no es fácil acceder a él, nunca se va a utilizar.

Tabla 4.7

Regla de “Las tres C” de los grupos de trabajo de Ernst & Young

Algunos ejemplos de software para grupos de trabajo incluyen el de programación de grupo, el correo electrónico y otro software para compartir ideas. Por ejemplo, Lotus Notes, de IBM, permite a las compañías usar un paquete de software y una interfaz de usuario para integrar un gran número de procesos de negocios. Con este programa, un grupo global puede trabajar a partir de un conjunto de común de documentos, realizar análisis electrónicos usando equipos de discusión y programar reuniones del grupo. En sus inicios, a medida que el programa maduraba, Lotus le agregó servicios y le puso el nombre *Domino* (Lotus Notes es, en la actualidad, el nombre del paquete de correo electrónico), y ahora ha surgido todo un mercado para diseñar software de colaboración basado en Domino.

El software basado en la Web que se describió en la sección anterior es ideal para usarse en grupo. Debido a que los documentos están almacenados en un servidor de internet, cualquier persona con una conexión puede acceder fácilmente a ellos. Google proporciona opciones en sus aplicaciones en línea para que los usuarios compartan documentos, hojas de cálculo, presentaciones, calendarios y notas con otros usuarios específicos o con cualquier persona en la red (vea la figura 4.18). Esta característica hace que para algunas personas sea factible contribuir con un documento sin tener que preocuparse por la compatibilidad del software o el almacenamiento.

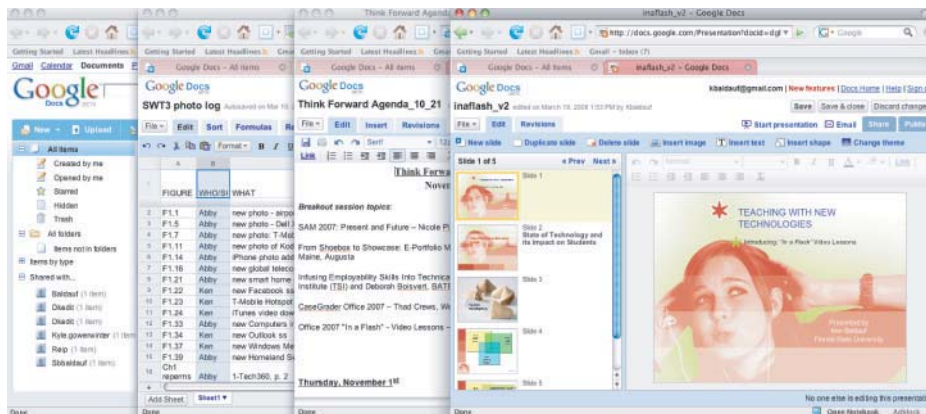


Figura 4.18

Aplicaciones en línea de Google

Las aplicaciones de Google están diseñadas para compartir documentos, presentaciones, hojas de cálculo, calendarios y notas con usuarios específicos o con cualquier persona a través de la Web.

Cada día, un número cada vez mayor de aplicaciones de software se instalan en línea para facilitar la función de compartir información y documentos de grupo. Las aplicaciones de Google permiten que los usuarios trabajen en conjunto notas, calendarios, documentos, hojas de cálculo y presentaciones. En el sitio *tadalists.com*, los usuarios pueden compartir listas de asuntos pendientes con las demás personas del grupo. Microsoft tiene a disposición Office Live Workspace para compartir documentos, hojas de cálculo y otros archivos de Office con usuarios de Office en línea. Si usted tiene información digital que desee compartir, es muy probable que tenga instalado algún servicio que le permita ponerla en línea y controlar quién puede tener acceso a ella.

Software de aplicación empresarial

Se puede desarrollar y adquirir un software que sirva a toda una organización. Algunos fabricantes, como SAP, se especializan en el desarrollo de software para empresas. Una cadena de comida rápida, por ejemplo, puede desarrollar un programa para ordenar materiales y distribuirlos con el fin de garantizar que cada una de sus franquicias cuente con la materia prima y suministros necesarios toda la semana. Este programa se diseña internamente con personal y recursos del departamento de SI o contratando los servicios de una empresa de software. Boeing y DaimlerChrysler utilizan software empresarial para diseñar aviones y automóviles novedosos. El software simula la eficacia y seguridad de los diseños, con lo cual las compañías ahorran tiempo y dinero en comparación con el desarrollo de prototipos físicos. Dunkin Brands, propietaria de Dunkin' Donuts, Baskin-Robbins y Togo's utiliza software empresarial como apoyo para ubicar nuevas tiendas. iSite, de geoVue (www.geovue.com), es un software de selección de sitios que permite a las compañías analizar factores para determinar la ubicación de nuevas tiendas.

Una de las primeras aplicaciones empresariales consistió en un programa de nómina para Lyons Bakeries, de Inglaterra, desarrollado en 1954 en la computadora Leo 1. La tabla 4.8 muestra una lista de algunas aplicaciones que pueden obtenerse con el software empresarial. Muchas organizaciones compran software empresarial integrado que soporta la administración de la cadena de suministros (el movimiento de materias primas desde los proveedores y el embarque de los bienes terminados, hasta los clientes), como se muestra en la figura 4.19.

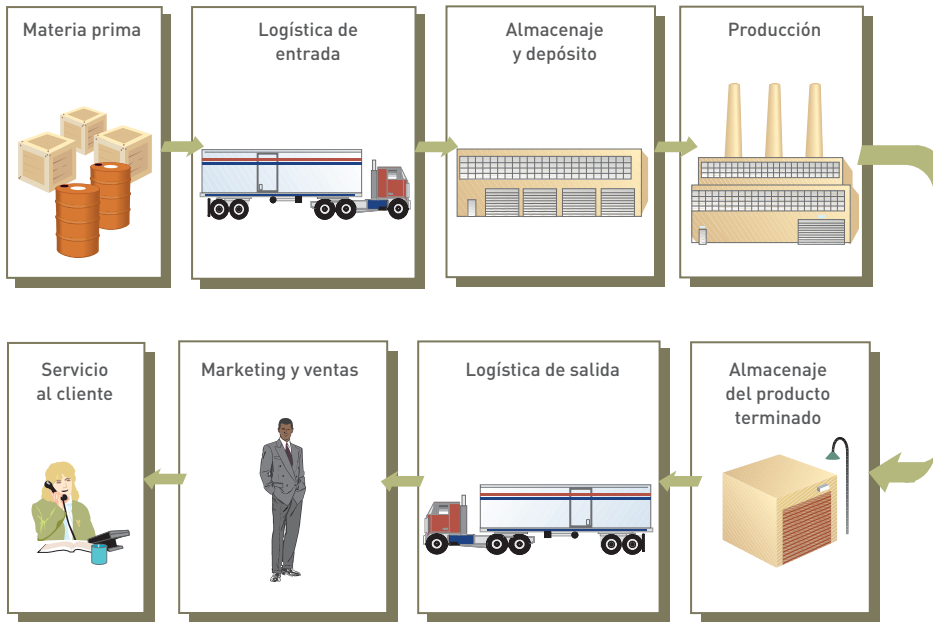
Tabla 4.8

Ejemplos de software de aplicación empresarial

Tipo de software	Descripción
Cuentas por cobrar	Pedidos de venta
Cuentas por pagar	Recepción de pedidos
Operaciones de la industria aérea	Nómina
Sistemas de cajeros automáticos	Administración de recursos humanos
Análisis de flujo de efectivo	Procesamiento de cheques
Administración de tarjetas de débito y crédito	Planeación y preparación de impuestos
Control de producción	Recepción
Control de distribución	Administración de restaurantes
Libro mayor general	Operaciones minoristas
Administración de acciones y bonos	Facturación
Depósitos en cuentas de ahorros y a plazo fijo	Embarques
Control de inventario	Contabilidad de los activos fijos

Las organizaciones ya no pueden darse el lujo de responder a las demandas del mercado con sistemas de información no integrada basada en el procesamiento nocturno de las transacciones del día anterior, modelos de datos conflictivos y tecnología obsoleta. Wal-Mart y muchas otras empresas cuentan con sofisticados sistemas de información para acelerar el procesamiento y coordinar las comunicaciones entre las tiendas y sus oficinas matrices. Muchas corporaciones han adoptado el software de **planeación de recursos empresariales** (ERP, por sus siglas en inglés: *enterprise resource planning*), conformado por un conjunto de programas integrados que administran las operaciones de negocios vitales para toda una organización global con presencia en muchos lugares. Por tanto, un sistema ERP debe ser capaz de operar en muchas entidades legales, idiomas y monedas. Aunque el alcance puede variar de un fabricante a otro, la mayoría de estos sistemas proporciona software integrado para soportar la manufactura y las finanzas. Además de estos procesos de negocios básicos, algunos sistemas ERP deben soportar otras funciones de negocios, como recursos humanos, ventas y distribución. Los principales beneficios de su implantación incluyen eliminación de sistemas ineficientes, fácil adopción de procesos mejorados de trabajo, acceso a datos más eficiente para la toma de decisiones operativas, estandarización de proveedores de tecnología y

Software para la planeación de recursos empresariales (ERP)
Conjunto de programas integrados que administran las operaciones de negocios vitales de toda una organización global con presencia en muchos sitios.



Software empresarial integrado para soporte a la administración de la cadena de suministro

Figura 4.19

Uso de software integrado para la administración de la cadena de suministro

equipo, y permitir la administración de la cadena de suministro. Inclusive las pequeñas compañías pueden beneficiarse del software de aplicación empresarial. Los paquetes QuickBooks, de Intuit, y Office Small Business Accounting, de Microsoft, son programas de contabilidad y de administración de registros para organizaciones y negocios pequeños.

Software de aplicación para la información, soporte a las decisiones y propósitos especializados

El software de aplicación especializada para la información, el soporte a las decisiones y otros propósitos se encuentra disponible en la industria. Por ejemplo, los investigadores en genética lo utilizan para visualizar y analizar el genoma humano. Los ejecutivos de la industria de la música lo emplean como soporte a las decisiones para seleccionar la próxima canción exitosa. También se utiliza software sofisticado en la toma de decisiones para incrementar la tasa de curación de cáncer mediante el análisis de un centenar de escaneos de tumores cancerígenos para crear una vista en 3-D. Luego el software puede considerar miles de ángulos y dosis de radiación para determinar el mejor programa de terapia de radiación. El análisis de software toma sólo unos cuantos minutos, pero los resultados pueden representar años o décadas de vida para el paciente. Como usted podrá observar en capítulos posteriores, los sistemas de información, de soporte a las decisiones y especializados se utilizan en empresas de todo tipo y tamaños para incrementar las ganancias y reducir los costos. Sin embargo, ¿cómo se diseñan y fabrican estos sistemas? La respuesta radica en el uso de los lenguajes de programación, los cuales se estudiarán a continuación.

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Tanto los *so* como el software de aplicación están escritos en esquemas codificados llamados *lenguajes de programación*, cuya función principal es brindar instrucciones al sistema de cómputo para que efectúe una actividad de procesamiento. Los profesionales en *si* trabajan con **lenguajes de programación**, que son conjuntos de palabras clave, símbolos y reglas para formar enunciados por medio de los cuales las personas pueden comunicar instrucciones para que sean ejecutadas por una computadora. La programación involucra traducir lo que el usuario desea lograr en un código que la computadora pueda comprender y ejecutar. El *código del programa* es el conjunto de instrucciones que ordenan a la CPU realizar operaciones de conmutación de circuitos. En los esquemas de codificación más simples, por lo general una línea de código contiene una sola instrucción, por ejemplo, “Recupera los datos de la dirección de memoria X”. Como se estudió en el capítulo 3, después la instrucción es decodificada durante la fase de instrucción del ciclo de máquina. De manera similar a cuando se escribe un reporte o un párrafo en inglés, escribir un programa

Lenguajes de programación

Conjunto de palabras clave, símbolos y un sistema de reglas para construir enunciados, por medio de los cuales las personas pueden comunicar instrucciones para que sean ejecutadas por una computadora.

Sintaxis

Conjunto de reglas asociadas con un lenguaje de programación.

de computadora en un lenguaje de programación requiere que el programador siga un conjunto de reglas. Cada lenguaje utiliza símbolos con un significado especial. Asimismo, cada uno de ellos tiene su propio conjunto de reglas llamado **sintaxis** del lenguaje, la cual establece la forma en que los símbolos deben combinarse para formar enunciados capaces de transportar instrucciones con un significado a la CPU. La regla que especifica que “Los nombres de las variables deben comenzar con una letra” es un ejemplo. Una variable es un elemento que puede tomar diferentes valores. Los nombres de las variables de programa, tales como SALES, PAYRATE y TOTAL siguen la regla debido a que comienzan con una letra, mientras que las variables como %INTEREST, \$TOTAL y \$POUNDS no la acatan.

Evolución de los lenguajes de programación

El deseo de usar el poder de procesamiento de información de manera eficiente para resolver problemas ha acelerado el desarrollo de nuevos lenguajes de programación. Por lo general, su evolución se estudia en términos de generaciones de lenguajes (vea la tabla 4.9).

Tabla 4.9

Evolución de los lenguajes de programación

Generación	Lenguaje	Fecha proximada del desarrollo	Enunciado o acción de ejemplo
Primera	Lenguaje de máquina	1940s	00010101
Segunda	Lenguaje ensamblador	1950s	MVC
Tercera	Lenguaje de alto nivel	1960s	LEE VENTAS
Cuarta	Lenguajes de consulta y de base de datos	1970s	IMPRIME EL NÚMERO DE EMPLEADO SI EL SUELDO ES BRUTO → 1000
Más allá de la cuarta	Lenguajes natural e inteligente	1980s	SI el salario bruto es mayor a 40, ENTONCES paga al empleado tiempo extra

Lenguajes visuales, orientados a objeto y de inteligencia artificial

En la actualidad, los programadores a menudo utilizan lenguajes visuales y orientados a objeto. En el futuro, es probable que en gran medida recurran a lenguajes de inteligencia artificial. En general, estos lenguajes son más fáciles de utilizar para no programadores en comparación con los lenguajes de generaciones más antiguas.

Los *lenguajes visuales* usan una interfaz gráfica o visual para el desarrollo de programas. A diferencia de los lenguajes anteriores que dependían de la escritura detallada de enunciados de programación, éstos permiten a los programadores “tomar y dejar” elementos de programación e iconos en la pantalla de la computadora. Muchos de estos lenguajes se utilizan para desarrollar aplicaciones web. *Visual Basic* fue uno de los primeros lenguajes de programación visuales. Por su parte, Visual Studio, de Microsoft, es un conjunto de lenguajes de programación orientados a objetos y herramientas para desarrollar aplicaciones en Windows basadas en la Web. Usted puede desarrollar aplicaciones que pueden variar desde un simple programa basado en la Web para mostrar su *curriculum vitae*, hasta aplicaciones complejas de negocios que procesan las órdenes del cliente, el control de inventario y el envío de facturas por medio de lenguajes como Visual Basic .NET, Visual C++ .NET, Visual C# y Visual J#. En particular, C++ es un lenguaje de programación poderoso y flexible utilizado principalmente por los profesionales en sistemas de cómputo para el desarrollo de aplicaciones. *Java* es un lenguaje de programación orientado a objeto desarrollado por Sun Microsystems, que puede correr en cualquier so y en internet. También se utiliza para desarrollar aplicaciones completas o más pequeñas llamadas *Java applets*. Un gran número de estos lenguajes también son ejemplos de lenguajes orientados a objeto, los cuales se estudian a continuación.

Los lenguajes de programación anteriores separan los elementos de datos de los procedimientos o acciones que se realizarán sobre los datos, pero otro tipo de lenguajes de programación los fusiona en unidades llamadas *objetos*. Un objeto consiste en datos y acciones que pueden llevarse a cabo sobre los datos. Por ejemplo, un objeto podría ser datos acerca de un empleado y todas las operaciones (como el cálculo de la nómina) que pueden realizarse con ellos. Los lenguajes de programación basados en objeto se llaman *lenguajes de programación orientada a objeto*.

Elaborar programas y aplicaciones por medio de lenguajes de programación orientada a objeto es como construir un edificio usando módulos o partes prefabricadas. El objeto que contiene los datos, instrucciones y procedimientos es un bloque de programación. Los mismos objetos (módulos o partes) pueden usarse cuántas veces se desee. Una de las principales ventajas de un objeto es que contiene un código reutilizable. En otras palabras, el código de instrucción dentro de ese objeto puede reutilizarse en diferentes programas en una amplia gama de aplicaciones, de la misma forma que una puerta prefabricada se utiliza en dos casas diferentes. Un objeto puede relacionarse con datos de un producto, una rutina de entrada o una rutina de procesamiento de órdenes, o incluso ordenar a una computadora que ejecute otros programas o que recupere y manipule datos. Por tanto, una rutina clasificadora desarrollada para una aplicación de nómina es fácilmente reutilizable en un programa de facturación o en uno de control de inventarios. Mediante el reuso del código de programa, los programadores pueden escribir programas para resolver problemas de aplicación específicos con mayor rapidez (vea la figura 4.20). La combinación de objetos de programa existentes con otros nuevos permite desarrollar de manera fácil y eficiente nuevos programas orientados a objeto para alcanzar las metas de la organización.

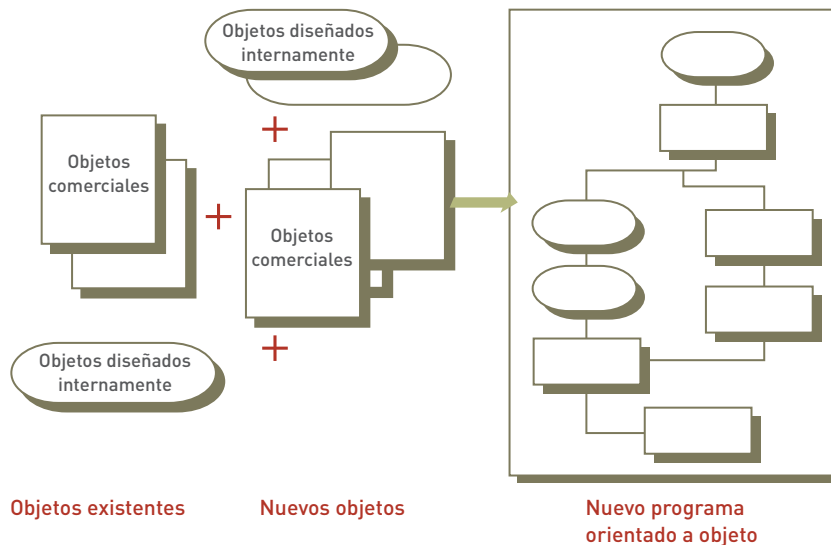


Figura 4.20

Código reutilizable en la programación orientada a objeto

Mediante la combinación de objetos de programación existentes con otros nuevos, los programadores desarrollan de manera fácil y eficiente nuevos programas orientados a objeto para lograr las metas de la organización. Observe que dichos objetos están disponibles en el mercado o se pueden diseñar internamente.

A menudo los programadores comienzan a escribir programas orientados a objeto desarrollando una o más interfaces de usuario, por lo general en un ambiente Windows o web. Usted puede crear programas que corran en dichos ambientes usando formas para diseñar y desarrollar el tipo de interfaz que desee. Por tanto, puede seleccionar y tomar cajas de texto para agregar descripciones, botones que se presionen y ejecuten, una caja de listas con varias opciones seleccionables y otras facilidades de entrada/salida. Después de crear la interfaz de Windows, puede escribir un código de programación para convertir tareas que un usuario selecciona en la interfaz en acciones que la computadora debe efectuar.

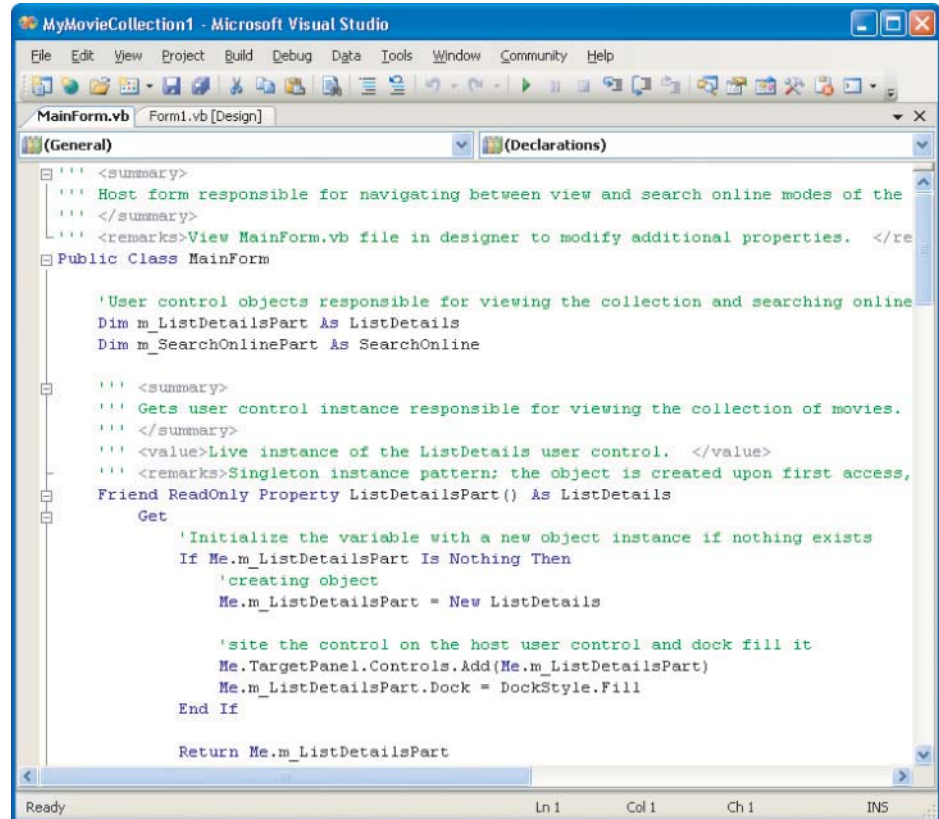
Algunos de los lenguajes de programación orientada a objeto más populares son Smalltalk, Visual Basic .NET, C++ y Java (vea la figura 4.21). Otros más antiguos, como COBOL, han sido modificados para soportar el enfoque orientado a objetos. Como ya se mencionó, Java es un lenguaje de programación en internet de Sun Microsystems que puede correr en una gran variedad de computadoras y so, entre ellos UNIX, Windows y los so de Macintosh.

Con frecuencia, los programas orientados a objeto utilizan *métodos*, los cuales son instrucciones que realizan una tarea específica en el programa. Las instrucciones siguientes en C++ utilizan un método llamado *ComputeArea* para calcular el área de un rectángulo, dadas su longitud y ancho.

```
// Method to Compute the Area of a Rectangle Given the Width and
Length
double Rectangle::ComputeArea()
{
    return width * length;
}
// End of the ComputeArea Method
```

Figura 4.21

Visual Basic, de Microsoft



Después de desarrollarse como parte de un programa en C++, las instrucciones o el método pueden usarse en otros programas para calcular el área del marco de un cuadro, una sala, el jardín frontal de una casa o cualquier otra aplicación que requiera el área de un rectángulo. A continuación se muestran algunas instrucciones de otro programa en C++ que muestra la forma en que se usa el método `ComputeArea` para calcular la superficie del marco de un cuadro.

```

//Assign Data and Compute Area
frameObject -> SetDimensions (frameWidth, frameLength);
frameArea = frameObject -> ComputeArea();

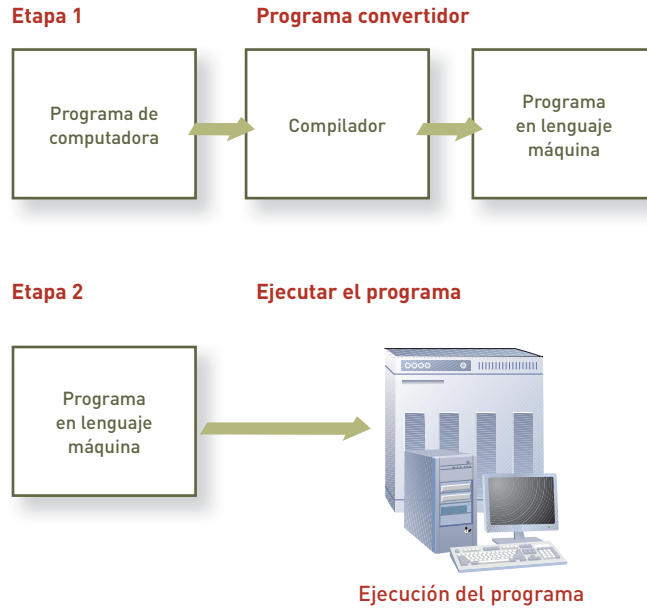
```

A menudo, los lenguajes de programación utilizados para crear aplicaciones de inteligencia artificial o de sistemas expertos se conocen con el nombre de *lenguajes de quinta generación (5GL)*. Por ejemplo, FLEXPART es un sistema experto que se utiliza para organizar la distribución de una planta y ayuda a las compañías a determinar la mejor ubicación del equipo y las instalaciones de fabricación. Con frecuencia, los lenguajes de quinta generación se denominan *lenguajes naturales* debido a que, inclusive, utilizan una sintaxis más parecida al inglés que los 4GL, y permiten a los programadores comunicarse con la computadora mediante enunciados normales. Por ejemplo, las computadoras programadas en lenguajes de quinta generación pueden comprender consultas como: “¿Cuántos zapatos de atletismo vendió nuestra compañía el mes pasado?”

En los lenguajes de programación de tercera generación y mayores, cada enunciado se traduce en varias instrucciones en lenguaje máquina. Un programa de software especial llamado **compilador** convierte el código fuente del programador en instrucciones en lenguaje máquina que consisten en dígitos binarios, como se muestra en la figura 4.22. Además, genera un proceso de dos etapas para la ejecución del programa: primero, el compilador traduce el programa a lenguaje máquina; segundo, la CPU lo ejecuta. Otro método consiste en usar un *intérprete*, es decir, un traductor de lenguajes que lleva a cabo las operaciones que el código fuente le indica. Un intérprete no genera un programa completo en lenguaje máquina. Después de que se ha ejecutado el enunciado, el enunciado en lenguaje máquina se elimina y el proceso continúa con el siguiente enunciado, y así sucesivamente.

Compilador

Programa especial que convierte el código fuente del programador en instrucciones en lenguaje máquina, consistente en dígitos binarios.

**Figura 4.22****Cómo trabaja un compilador**

Un compilador traduce un programa completo en un conjunto de instrucciones binarias (etapa 1). Después la CPU puede ejecutar totalmente el programa convertido (etapa 2).

PROBLEMAS Y TENDENCIAS DEL SOFTWARE

Debido a que el software es una parte muy importante de los sistemas de cómputo actuales, cada vez más se pone especial atención en problemas como errores, licencias, actualizaciones y soporte global del software. En esta sección se hace hincapié en los principales problemas y tendencias del software: errores, derechos de reproducción, licencias, software de fuente abierta, software para compartir y del dominio público, desarrollo de software multiorganizacional, actualizaciones y soporte global.

Errores del software

Un error de software es un defecto en un programa de cómputo que le impide cumplir el desempeño para el cual fue diseñado. Algunos son obvios y ocasionan que el programa se detenga de manera repentina. Otros son más pequeños y causan errores en su trabajo. Por ejemplo, se descubrió que Microsoft Office Excel 2007 tenía un dato incorrecto de software que causaba que la ecuación 850×77.1 desplegara el número 100 000 en lugar del resultado correcto que es 65 535.²² Los fabricantes de computadoras y software sostienen que siempre que la gente diseñe y programe hardware y software, éste cometerá fallas. En realidad, de acuerdo con el Pentágono y el Instituto de Ingeniería de Software de Carnegie Mellon University, por lo general existen de 5 a 15 errores de software en cada 1 000 líneas de código. La lista siguiente muestra un resumen con consejos acerca de la forma de reducir el efecto de estos defectos.

- Registre todo el software de tal forma que usted reciba advertencias, reparaciones y parches de errores de software.
- Consulte el manual y los archivos “léame” para encontrar soluciones a los problemas conocidos.
- Consulte el área de soporte del sitio en internet del fabricante para encontrar parches.
- Instale las últimas actualizaciones de software.
- Antes de reportar un error, asegúrese de que puede recrear las circunstancias bajo las que éste ocurrió.
- Después de recrear el error, llame a la línea de soporte técnico del fabricante.
- Evite comprar la última versión del software hasta que los errores que contiene hayan sido detectados y eliminados.

Derechos de reproducción y licencias

La mayoría de los productos de software están protegidos por la ley mediante disposiciones sobre derechos de reproducción o de licencia. Sin embargo, estas disposiciones pueden variar. En algunos casos, a usted se le otorga el derecho de uso de software ilimitado en una o dos computadoras. Esto es típico de muchas aplicaciones desarrolladas para los equipos personales. En otros casos, usted paga en función del uso, es decir, si utiliza más el software, paga más. Este método se ha hecho muy popular en el caso de software

Licencia de un solo usuario
Licencia de software que permite que sólo una persona lo utilice, por lo general en una sola computadora.

instalado en redes o computadoras grandes. Un gran número de estas protecciones evita que alguna persona pueda copiar el software y distribuirlo sin restricciones. En la actualidad, hay software que requiere que usted lo *registre* o *active* antes de poder utilizarlo. A veces el registro y la activación colocan software en su disco duro, el cual supervisa las actividades y cambia su sistema de cómputo.

Quando las personas compran software, en realidad no se convierten en sus propietarias, sino que obtienen una licencia para usarlo en una computadora. Este arreglo, denominado **licencia de un solo usuario**, permite instalar el software en una computadora, o a veces en dos, las cuales son usadas por una persona, pero está prohibido copiarlo y compartirlo. La tabla 4.10 muestra una descripción de los diferentes tipos de licencias de software. Por lo general, las que permiten el uso de software para varios usuarios se venden a un precio con descuento.

Tabla 4.10
Licencias de software

Licencia	Descripción
Licencia de un solo usuario	Permite instalar el software en una computadora, o a veces en dos, que serán usadas por una persona.
Licencia multiusuario	Especifica el número de usuarios a los que se les permite utilizar el software, que será instalado en la computadora de cada uno de ellos. Por ejemplo, una licencia para 20 usuarios sólo puede instalarse en 20 computadoras.
Licencia de usuario concurrente	Diseñada para el software que se distribuye en la red, esta licencia permite que lo utilice cualquier número de usuarios, pero sólo un número específico de ellos lo puede usar de manera simultánea.
Licencia del sitio	Permite que puedan utilizarlo las personas que están en cualquier lugar de un sitio en particular, por ejemplo, un campus universitario.

Software de fuente abierta

Software de fuente abierta
Software disponible sin costo para cualquier persona, en un formato que puede ser fácilmente modificado.

El **software de fuente abierta** está disponible para todos sin costo alguno, en un formato que puede modificarse fácilmente. La Open Source Initiative (OSI) es una corporación sin fines de lucro dedicada al desarrollo y promoción de software de fuente abierta (vea el sitio en internet de OSI en www.opensource.org para obtener mayor información acerca de los esfuerzos del grupo). Los usuarios descargan el código fuente y fabrican el software ellos mismos, o los desarrolladores pueden hacer versiones ejecutables junto con la fuente. El desarrollo de software de fuente abierta es un proceso colaborativo, pues desarrolladores en todo el mundo usan internet para mantenerse en contacto a través de correo electrónico y para descargar y proponer nuevo software. En días, en vez de semanas o meses, se pueden presentar cambios significativos. Muchos paquetes de fuente abierta se utilizan ampliamente, entre los que se encuentran el so Linux; Free BSD, otro so; Apache, un servidor web muy popular; Sendmail, un programa que proporciona correo electrónico en la mayoría de los sistemas a través de internet; y Perl, un lenguaje de programación que se utiliza para desarrollar software de aplicación en la red. Consulte la tabla 4.11 para identificar algunos ejemplos de software de fuente abierta.

¿Cuál es la razón por la que una organización usa software sin costo? ¿Puede algo que es gratis en internet ser estable o confiable, o recibir el suficiente soporte como para que se le coloque en la parte medular de las operaciones diarias de una compañía? La respuesta es sorprendente: muchas personas creen que el software de fuente abierta es a menudo más confiable y seguro que el comercial. ¿A qué se debe? En primer lugar, cuando el código fuente del programa está disponible para todo mundo, los usuarios pueden reparar cualquier problema que lleguen a encontrar. Casi siempre aparece un parche a unas cuantas horas de que se descubrió el problema. En segundo lugar, como el código fuente de un programa es accesible a miles de personas, la probabilidad de que un error de software sea descubierto y reparado antes de que provoque un daño es mayor que con los paquetes de software convencionales. Desde luego, por lo general el software de fuente abierta es mucho más barato que el convencional que se puede adquirir del fabricante. El auditor de un determinado estado estimó que los ahorros que representa el uso de software de fuente abierta pueden ser del orden de 10 millones de dólares en comparación con lo que costaría desarrollar el software internamente, que por lo general ocasiona retrasos legales y en el proyecto. Algunas compañías han comenzado a revelar su código fuente, entre ellas IBM y Microsoft.

Tipo de software	Ejemplo
Sistema operativo	Linux
Software de aplicación	Open Office
Software de bases de datos	MySQL
Navegador de internet	Firefox
Edición de fotografías	Gimp
Administración de proyectos	OpenProj
Contabilidad personal	Grisbi
Correo electrónico	Thunderbird

Tabla 4.11

Ejemplos de software de fuente abierta

Sin embargo, el uso de software de fuente abierta tiene algunas desventajas. A pesar de que puede obtenerse casi gratis, los costos iniciales constituyen sólo una pequeña parte del costo total de propiedad que se acumula durante los años que el sistema está en su lugar. Algunas personas sostienen que los sistemas de fuente abierta contienen muchos costos ocultos, en particular en cuanto al soporte al usuario y la resolución de problemas del software. El que se utiliza con licencia se vende con garantías y servicios de soporte que el de fuente abierta no posee. Aun así, muchos negocios agradecen la libertad adicional que el software de fuente abierta proporciona. El tema del soporte es la desventaja más grande de este software a nivel corporativo. Conseguir soporte para los paquetes convencionales es fácil, pues usted llama a un número telefónico sin costo de la compañía o entra a su sitio en internet. Sin embargo, ¿cómo obtiene ayuda si un paquete de fuente abierta no trabaja como debe? Como la comunidad de fuente abierta vive en internet, se puede buscar ayuda en ella. Mediante áreas de discusión en la red, usted puede comunicarse con las demás personas que usan el mismo software y contactar alguna que le ayude a desarrollarlo. Los usuarios de populares paquetes de software de fuente abierta pueden obtener respuestas correctas a sus preguntas técnicas en un lapso de sólo unas cuantas horas después de solicitar ayuda en el foro de internet que le corresponde. Otra forma consiste en contactar a una de las tantas compañías nuevas que ofrecen soporte y servicio a dicho software, como Red Hat para Linux, C2Net para Apache y Sendmail, Inc. para Sendmail, las cuales ofrecen ayuda técnica de alta calidad a un bajo costo.

Shareware, freeware y software de dominio público

Muchos usuarios hacen todo lo posible por minimizar los costos del software. Algunos compran **shareware** y **freeware**, un software muy barato, o inclusive gratis, que por lo general se instala en computadoras personales pero cuyo código fuente no puede ser modificado. El freeware se usa para gran variedad de tareas. StarOffice es un freeware para oficina que incluye procesador de palabra, hoja de cálculo, base de datos, programa para dibujos y programa para presentaciones. PhotoPlus 6 fue diseñado para editar fotos, mientras que Picasa es un programa para editarlas y administrarlas. El sitio en internet www.SourceForge.net es un recurso para que los programadores intercambien programas y código de programación libremente, pues les permite crear, colaborar y evaluar código de programa. Más de 80 000 programas se encuentran en diferentes etapas de desarrollo.

Es probable que el shareware no sea tan poderoso como el software comercial, pero ofrece lo que algunas personas necesitan a un buen precio. En ciertos casos, usted puede probarlo antes de enviar una cuota nominal a su desarrollador. Parte del shareware y del freeware son del dominio público, a menudo llamado *software de dominio público*, pues no están protegidos por leyes de derechos de reproducción y pueden copiarse y usarse libremente. A pesar de que ambos sean gratis y se obtengan a muy bajo costo, a la larga pueden ser más caros de usar y mantener en comparación con el software que se compra directamente a los fabricantes. Si son difíciles de usar y no cuentan con todas las funciones que se requieren, el costo de la pérdida de tiempo y productividad llega a ser mucho mayor que el gasto que implica la adquisición de un software mejor. El shareware, freeware y el software de dominio público a veces no son de fuente abierta, esto es, el código fuente no está disponible y no puede modificarse.

Shareware y freeware

Software de muy bajo costo, e inclusive gratis, cuyo código fuente no puede ser modificado.

Actualizaciones de software

Las compañías de software revisan sus programas y comercializan nuevas versiones de manera periódica. En algunos casos el programa revisado ofrece mejoras novedosas y valiosas. En otros casos utiliza código de programa complejo que ofrece muy poco en términos de capacidades adicionales. Además, puede contener errores o fallas. Cuando los fabricantes dejan de proporcionar soporte a versiones antiguas de software, algunos clientes se sienten forzados a actualizarse y a comprar otro más novedoso. Decidir la compra del modelo más actual puede ser un problema para los corporativos y las personas que han invertido cuantiosas cantidades de dinero en software. ¿Se debe comprar la versión más actual cuando ésta es lanzada al mercado? Algunos usuarios no siempre la compran a menos que incluya mejoras y capacidades significativas. En su lugar, sólo actualizan el software cuando rinde características vitales para ellos. Por lo general, las actualizaciones cuestan mucho menos que el precio de compra original del paquete.

Soporte global de software

Las grandes compañías globales no tienen mayor problema en persuadir a los fabricantes para que les vendan licencias de software por el negocio que significan. Sin embargo, ¿pueden esos mismos fabricantes brindar el soporte adecuado a todos los clientes particulares de su software? El soporte de las operaciones locales es uno de los mayores retos a los que los grupos de SI se deben enfrentar en el momento de integrar sistemas estandarizados en toda la compañía. Los mercados con crecimiento tecnológico más lento, como Europa oriental y Latinoamérica, pueden no tener la presencia de ningún fabricante oficial, por lo cual compañías grandes como Sybase, IBM y Hewlett-Packard por lo general contratan a proveedores locales para ofrecer el soporte de su software al público.

Una forma que ha ganado gran aceptación en Norteamérica consiste en contratar el soporte global con uno o más distribuidores. La compañía del usuario negocia su licencia de manera directa con el fabricante, pero el contrato de soporte global lo realiza con un subcontratista. Éste actúa como intermediario entre el fabricante y el usuario, y lleva a cabo la distribución, soporte y facturación del software. De esta forma, American Home Products Corporation proporciona el soporte global a las aplicaciones NetWare, de Novell, y Office, de Microsoft, en los 145 países en los que opera. La empresa, que comercializa productos farmacéuticos y agrícolas, negoció los acuerdos directamente con los fabricantes para la compra y el mantenimiento de productos, pero el cumplimiento del acuerdo es manejado de forma exclusiva por la empresa Softsmart, con casa matriz en Philadelphia, un proveedor internacional de software y servicios.

En los sistemas de cómputo actuales, el software representa un componente cada vez más crítico. Cualquiera que sea la forma en que las personas y las compañías lo compren o utilicen, deben estar conscientes de las tendencias actuales en la industria. Por lo regular, los usuarios bien informados son consumidores más inteligentes y, por ende, tomarán mejores decisiones.

RESUMEN

Principio

Los software de sistemas y de aplicación son herramientas clave para que las personas y las organizaciones logren sus metas.

El software consiste en programas que controlan las funciones del hardware de las computadoras. Las dos categorías principales de software son el de sistemas y el de aplicación. El primero es un conjunto de programas que interaccionan entre el hardware y el software de aplicación e incluye el sistema operativo, los programas de utilerías y el middleware. El segundo puede ser propietario o comercial y permite a las personas resolver problemas y efectuar tareas específicas.

Un sistema operativo (so) es un conjunto de programas de cómputo que controlan el hardware del ordenador para soportar las necesidades de cómputo de los usuarios. Un so convierte la instrucción de una determinada aplicación en un conjunto de instrucciones que el hardware necesita. Este papel de intermediario hace posible la independencia del hardware. Un so también administra la memoria, lo cual involucra el control del acceso al almacenamiento y su uso mediante la conversión de las solicitudes lógicas en ubicaciones físicas, pues coloca los datos en los mejores espacios de almacenamiento, entre ellos la memoria virtual.

Un so administra tareas para asignar recursos de cómputo a través de multitareas y tiempo compartido. Con las primeras, los usuarios pueden correr más de una aplicación a la vez. El segundo permite que más de una persona utilice un sistema de cómputo de manera simultánea.

La capacidad de una computadora para manejar un número cada vez mayor de usuarios concurrentes sin problemas se llama *escalabilidad*, una característica crítica de los sistemas que manejan un gran número de usuarios.

Un so también proporciona una interfaz de usuario, la cual permite que éste tenga acceso a y trabaje con la computadora. Una interfaz de usuario basada en comandos requiere que los comandos de texto envíen instrucciones; una interfaz gráfica de usuario (gui), como Windows, maneja iconos y menús.

Las aplicaciones de software utilizan el so mediante la solicitud de servicios a través de una interfaz de programa de aplicación (API) definida. Los programadores pueden usar API para diseñar software de aplicación sin tener que comprender los detalles internos del so. Las API también brindan un cierto grado de independencia en hardware, de tal forma que éste pueda cambiarse sin que necesariamente se requiera reescribir las aplicaciones del software.

A través de los años se han desarrollado varios so populares. Entre ellos se incluyen los so propietarios que se usan fundamentalmente en mainframes. El MS-DOS es un so antiguo para computadoras compatibles con IBM. Sistemas operativos más antiguos para Windows son gui, usados con DOS. Versiones más modernas, como Windows Vista y XP, son so totalmente funcionales que no necesitan DOS. Las computadoras Apple usan so propietarios como el Mac OS y el Mac OS X. UNIX es un so muy poderoso que se emplea en muchos tipos y plataformas de sistemas de cómputo, desde ordenadores personales hasta sistemas de mainframe. UNIX facilita la transferencia de datos y programas entre computadoras y la conexión de mainframes y computadoras personales para compartir recursos. Linux es el

kernel de un so cuyo código fuente está a disposición de todos de manera gratuita. Algunas variaciones de Linux están disponibles y contienen un conjunto de capacidades y aplicaciones que forman un so completo, por ejemplo, Red Hat Linux. A su vez, z/OS y HP-UX son so para computadoras mainframe. Algunos so como Palm OS, Windows Mobile, Windows Embedded, Pocket PC y variaciones de Linux se han desarrollado para ofrecer soporte a las comunicaciones móviles y a los aparatos electrodomésticos de los consumidores.

Los programas de utilerías realizan muchas tareas útiles y, a menudo, vienen instalados en las computadoras junto con el sistema operativo. Este software se utiliza para integrar y clasificar grupos de datos, mantener un registro de las tareas de cómputo que se están efectuando, comprimir archivos de datos, proteger contra virus de computadora y supervisar el desempeño del hardware y la red. El middleware es software que permite que sistemas diferentes se puedan comunicar y transferir información en ambos sentidos. Una arquitectura orientada al servicio (soa) utiliza servicios modulares de aplicación para hacer posible que los usuarios interaccionen con los sistemas y los sistemas interaccionen entre sí.

Principio

Las organizaciones no deben desarrollar software de aplicación propietario a menos que satisfaga una necesidad imperiosa de negocios que pueda darles una ventaja competitiva.

El software de aplicación utiliza la capacidad de la computadora para resolver problemas y efectuar tareas específicas. Una forma útil de clasificar la gran cantidad de usos potenciales de los sistemas de información consiste en identificar el alcance de los problemas y las oportunidades de una organización en particular o su esfera de influencia. En la mayoría de las compañías, las esferas de influencia son personales, de grupos de trabajo y corporativas.

El software de usuario, o software de productividad personal, incluye los programas de propósito general que permiten a quienes los utilizan mejorar su eficacia individual, pues incrementa la calidad y cantidad de trabajo que pueden realizar. El software que ayuda a los grupos a trabajar en conjunto a menudo se llama *software de aplicación de grupo de trabajo*, e incluye software para la programación de grupos, correo electrónico y otro software para que las personas compartan ideas. El software empresarial que beneficia a toda la organización también puede ser desarrollado o comprado. Muchas firmas ponen cada vez más atención en el software de planeación de recursos empresariales, un conjunto de programas integrados que administran las operaciones de negocios vitales para toda una organización global con presencia en muchos lugares.

Tres formas de desarrollar software de aplicación consisten en diseñar software de aplicación propietario, comparar programas comerciales existentes y usar una combinación de software de aplicación propietario y comercial. El diseño de software propietario (en instalaciones propias o por contrato) tiene las ventajas siguientes: la organización obtendrá un software más acorde con sus necesidades; involucrándose con el desarrollo, tendrá un mayor control sobre los resultados, y contará con más

flexibilidad para hacer cambios. Entre las desventajas se reconocen las siguientes: es probable que tome más tiempo y cueste más desarrollarlo; el personal de casa estará más presionado para brindar soporte y mantenimiento, y existe un mayor riesgo de que las características del software no trabajen como se esperaba o que se presenten otros problemas relacionados con su desempeño.

Comprar software comercial tiene muchas ventajas. El costo inicial es menor, existe menos riesgo de que no cumpla el desempeño esperado, y es probable que sea de mayor calidad que el propietario. Algunas desventajas incluyen el hecho de que la organización pague por algunas capacidades que no necesite, que el software carezca de características importantes que requieran una costosa adecuación e, inclusive, es probable que necesite una reingeniería de procesos.

Algunas organizaciones han optado por un tercer método: adaptar paquetes de software. Esta opción, por lo general, implica una mezcla de las ventajas y desventajas que se acaban de mencionar, por lo que debe administrarse con mucho cuidado.

Un proveedor de servicios de aplicación (ASP) es una compañía que brinda software, soporte técnico y hardware de cómputo en el cual correr el software desde las instalaciones del usuario a través de una red. Los ASP adaptan software comercial por contrato y aceleran el uso de nuevas aplicaciones, a la vez que colaboran con los gerentes de SI en el proceso de implantación, y con ello se evitan problemas. El uso de ASP aminora la necesidad de contar con mucho personal muy capacitado en SI, a la vez que reduce los gastos que implica el arranque de un proyecto. El software como un servicio (SaaS) permite que los negocios se suscriban a un servicio de entrega de software de aplicaciones de negocios a través de internet, previo pago de una cuota mensual por el servicio o una cuota en función del uso.

A pesar de que cientos de aplicaciones de cómputo son de gran utilidad para las personas en diferentes ambientes como escuela, casa y trabajo, las principales son el procesamiento de palabra, el análisis en hoja de cálculo, las bases de datos, las gráficas y los servicios en línea. Un software integrado como SmartSuite, WordPerfect, StarOffice u Office, brindan un conjunto de programas muy poderosos.

Principio

Las organizaciones deben seleccionar un lenguaje de programación cuyas características funcionales sean adecuadas para la tarea que van a realizar, considerando las destrezas y experiencia del personal de programación.

Todos los programas de software se escriben mediante esquemas de codificación llamados *lenguajes de programación*, los cuales introducen instrucciones a una computadora para efectuar algunas actividades de procesamiento. Entre los diferentes tipos de lenguajes de programación se incluye el lenguaje máquina, el ensamblador, el de alto nivel, el de consulta y bases de datos, el orientado a objeto y los de programación visual.

Los lenguajes de programación han cambiado desde su desarrollo inicial a principios de la década de 1950. En la primera generación, las computadoras estaban programadas en lenguaje máquina, mientras que en la segunda se utilizaban los

lenguajes ensambladores. La tercera generación consiste en un gran número de lenguajes de alto nivel que utilizan enunciados y comandos muy parecidos al inglés. Dichos lenguajes deben ser convertidos en lenguaje máquina a través de un software especial llamado *compilador*, los más conocidos de los cuales son el BASIC, COBOL, FORTRAN y otros. Entre los lenguajes de cuarta generación se incluyen los de bases de datos y los de consulta, como el SQL.

Los lenguajes de programación de quinta generación combinan la generación de código basada en reglas, la administración de componentes, las técnicas de programación visual, la administración del reuso y otros avances tecnológicos. Los lenguajes visuales y orientados a objeto (como Smalltalk, C++ y Java) usan grupos de datos relacionados entre sí, instrucciones y procedimientos llamados *objetos*, los cuales sirven como módulos reutilizables en varios programas. Dichos lenguajes pueden reducir el desarrollo del programa y los tiempos de prueba. Java se utiliza para desarrollar aplicaciones en internet.

Principio

La industria del software experimenta cambios constantes, y los usuarios deben estar concientes de esta problemática y de las tendencias recientes para ser eficientes en sus negocios y en su vida personal.

Los errores en el software, licencias y derechos de reproducción, el software de fuente abierta, el shareware y el freeware, el desarrollo de software multiorganizacional, las actualizaciones de software y el soporte global necesario constituyen problemas y tendencias actuales muy importantes.

Un error en el software es un defecto en un programa de computadora que impide que desempeñe las funciones para las que fue diseñado. Los errores son comunes, inclusive cuando se trata de partes clave del software de negocios.

El software de fuente abierta está disponible sin costo para todos en una forma tal que puede ser modificado con facilidad. El desarrollo y mantenimiento del software de fuente abierta es un proceso colaborativo en el que desarrolladores de todo el mundo utilizan internet para mantenerse en contacto cercano a través del correo electrónico con el fin de descargar y proponer nuevo software. El shareware y el freeware pueden reducir su costo, pero en ocasiones no son tan poderosos como el software comercial. Asimismo, por lo general su código fuente no puede modificarse.

El desarrollo de software multiorganizacional es un proceso que consiste en extender el desarrollo del software más allá de una sola organización, tratando de encontrar a otras personas que compartan el mismo problema en sus negocios e involu-crándolas en un esfuerzo común.

Las actualizaciones de software son una fuente importante de ganancias para las empresas que lo fabrican y pueden brindar nuevas funcionalidades y una mejor calidad a sus usuarios.

El soporte global de software es un aspecto muy importante para las grandes compañías mundiales que conectan sistemas estandarizados a nivel corporativo. Una solución muy común consiste en contratar servicios externos de soporte global con uno o más distribuidores de software.

CAPÍTULO 4. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Los software de sistemas y de aplicación son herramientas clave para que las personas y las organizaciones logren sus metas.

- ¿Cuál de los sistemas operativos siguientes constituye un ejemplo de un SO basado en comandos?
 - Windows XP.
 - Leopard.
 - MS-DOS.
 - Windows Vista.
- El software de aplicación como el Excel de Microsoft Office manipula el hardware de la computadora directamente. ¿Cierto o falso? _____.
- Los sistemas operativos actuales soportan _____, es decir, la capacidad de correr múltiples procesos aparentemente en forma simultánea.
- El componente administrador de archivos de un SO controla la forma en que se accede a la memoria y maximiza la memoria disponible y el almacenamiento. ¿Cierto o falso? _____.

Las organizaciones no deben desarrollar software de aplicación propietario a menos que satisfaga una necesidad imperiosa de negocios que pueda brindarles una ventaja competitiva.

- La función principal del software de sistemas es aplicar el poder de la computadora para brindar a las personas, grupos de trabajo y a toda la corporación la habilidad para resolver problemas y efectuar tareas específicas. ¿Cierto o falso? _____.
- El software que hace posible que los usuarios mejoren su eficiencia personal, esto es, que incrementen la cantidad y calidad del trabajo que pueden realizar se llama _____.
 - Software de productividad personal.
 - Software del sistema operativo.
 - Software de utilerías.
 - Software gráfico.
- ¿En qué tipo de software de aplicación se puede encontrar la optimización?
 - Hojas de cálculo.
 - Programas de procesamiento de palabra.

- Programas de bases de datos.
 - Programas de presentaciones gráficas.
- El software que se utiliza para resolver un problema único o específico, que por lo general se fabrica en casa, pero que también se puede comprar de una compañía externa se llama _____.
 - Software de productividad personal.
 - Software del sistema operativo.
 - Software de utilerías.
 - Software de aplicación.
 - ¿De qué tipo de software es ejemplo un programa que detecta y elimina virus?
 - Software de productividad personal.
 - Software del sistema operativo.
 - Software de utilerías.
 - Software de aplicación.

Las organizaciones deben seleccionar un lenguaje de programación cuyas características funcionales sean adecuadas para la tarea que van a realizar, considerando las destrezas y experiencia del personal de programación.

- Gran parte del software que se adquiere para ser instalado en una computadora personal utiliza una licencia _____.
 - Por sitio.
 - Por usuario concurrente.
 - Multiusuario.
 - Para un solo usuario.
- Una clase de software de aplicación que ayuda a los grupos a trabajar juntos y a colaborar se llama _____.
- Cada lenguaje de programación cuenta con su propio conjunto de reglas, llamado _____ del lenguaje.
- Un programa de software especial llamado *intérprete* realiza la conversión del código fuente del programador en las instrucciones en lenguaje máquina, consistente en dígitos binarios, el cual da como resultado un programa en lenguaje máquina. ¿Cierto o falso? _____.

CAPÍTULO 4. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

1) c; 2) Falso; 3) Multitareas; 4) Falso; 5) Falso; 6) a; 7) a; 8) Software propietario; 9) c; 10) d; 11) Software de aplicación para grupos de trabajo; 12) Sintaxis; 13) Falso.

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Cuál es la diferencia entre software de sistemas y software de aplicación? Proporcione cuatro ejemplos de software de productividad personal.
- ¿Qué pasos puede seguir un usuario para corregir los errores de software?
- Identifique y comente brevemente dos tipos de interfaz de usuario que proporcione un sistema operativo.
- ¿Qué es una suite de software? Proporcione algunos ejemplos.
- Nombre cuatro sistemas operativos que soporten esferas de influencia personal, de grupo de trabajo y empresarial.
- ¿Qué es una arquitectura orientada al servicio (SOA)?
- ¿Qué es una multitarea?
- Defina el término *software de utilerías* y proporcione dos ejemplos.

9. Identifique las dos fuentes principales para adquirir software de aplicación.
10. ¿Qué es un proveedor de servicios de aplicación? ¿Qué problemas surgen al considerar el uso de un ASP?
11. ¿Qué es el software de fuente abierta? ¿Cuál es el mayor obstáculo a vencer cuando se opta por él?
12. ¿Qué significan las siglas API? ¿Cuál es el papel que juega una API?
13. Comente brevemente las ventajas y desventajas de llevar a cabo actualizaciones de software frecuentes.
14. Describa el término sistema de *planeación de recursos empresariales (ERP)*. ¿Qué funciones lleva a cabo este sistema?
15. Defina el término *freeware*. Proporcione dos ejemplos.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Suponga que debe tomar un curso de programación de computadoras el próximo semestre. ¿Qué lenguaje piensa que debería estudiar? ¿Por qué? ¿Cree usted que un programador profesional necesite saber más de un lenguaje de programación? Exponga las razones a favor y en contra.
2. Usted va a comprar una computadora personal. ¿Qué características del sistema operativo son importantes? ¿Qué sistema operativo seleccionaría?
3. Identifique los principales tipos de software de aplicación. Comente las ventajas y desventajas de cada tipo.
4. Usted utiliza una nueva versión de un paquete de software de aplicación. En un momento dado cree que ha descubierto un error en él. Describa los pasos que seguiría para confirmar que en realidad es un error del software. ¿Qué acciones tomaría si en realidad fuera así?
5. ¿De qué manera el software de aplicación mejoraría la eficacia de una empresa grande? ¿Cuáles son algunos de los beneficios asociados con la implantación de un sistema para la planeación de recursos empresariales? ¿Cuáles son algunos de los problemas que evitarían el éxito en el uso de este software?
6. Defina el término *software como un servicio (SaaS)*. ¿Cuáles son algunas ventajas y desventajas que conlleva el empleo de un SaaS? ¿Qué precauciones tomaría usted para minimizar el riesgo que implica usarlo?
7. Describa tres paquetes de software de productividad personal que sea probable que usted use con más frecuencia. ¿Qué paquetes de este software escogería para su uso particular?
8. Contraste y compare tres SO populares que se usan en las computadoras personales.
9. Si usted fuera el gerente de TI de una compañía de manufactura muy grande, ¿qué problemas podría tener si utiliza software de fuente abierta? ¿Qué ventajas obtendría?
10. Identifique cuatro tipos de licencias de software que se emplean comúnmente. ¿Qué método es el mejor para garantizar un flujo constante y predecible de ganancias para los clientes? ¿Qué método es el más justo para una pequeña compañía que utiliza el software sólo de vez en cuando?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Seleccione un paquete de software de aplicación que pueda ser útil para el desarrollo profesional que le interesa y elabore una presentación de seis diapositivas de su historia, nivel de uso en la actualidad, aplicaciones típicas, facilidad de uso, etcétera.
2. Utilice un paquete de hoja de cálculo para preparar un simple presupuesto mensual y pronostique su flujo de efectivo, tanto su ingreso como sus gastos, durante los seis meses siguientes (invente las cantidades en vez de usar las reales). Luego utilice un paquete de gráficos para elaborar una gráfica del ingreso mensual total y los gastos mensuales incurridos en seis meses. Corte y pégue la hoja de cálculo y la gráfica en un archivo de procesador de palabra que resuma su condición financiera.
3. Utilice un programa de base de datos para ingresar cinco productos de software que sea probable que use en su trabajo. Elabore una lista con el nombre, proveedor o fabricante, costo y características en las columnas de una tabla de la base de datos. Emplee un procesador de palabra para escribir un reporte acerca del software. Copie la tabla de la base de datos en un programa procesador de palabra.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Forme un grupo con tres o cuatro de sus compañeros. Busque artículos en periódicos de negocios, navegue en internet y entreviste a personas que le den sus puntos de vista acerca de los errores en el software. ¿Con qué frecuencia se presentan y qué tan serios son? ¿Qué pueden hacer los usuarios para fomentar el uso de software libre de errores? Recabe sus resultados para presentarlos en clase o en un reporte escrito.
2. Forme un grupo con tres o cuatro de sus compañeros. Identifique y contacte a un empleado de una empresa local. Entrevístelo y pídale que describa el software de aplicación que usa su compañía y la importancia que tiene para él. Escriba un breve reporte en el que muestre un resumen de los resultados que obtuvo.
3. Divida a su equipo en dos grupos. El primero debe preparar un reporte con la ayuda de un programa procesador de palabra. Asegúrese de que contenga un gran número de errores de ortografía, de gramática y similares. El segundo grupo debe utilizar las capacidades del programa para localizar y corregir dichos errores. Los dos grupos en conjunto deberán elaborar un reporte sobre las ventajas y limitaciones de las características para la corrección de errores de ortografía y gramaticales que ofrece el programa procesador de palabra que se utilizó. ¿Qué características adicionales le gustaría ver en futuros programas procesadores de palabra?

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Use la Web para investigar cuatro suites de software de productividad de varios fabricantes (consulte la página http://en.wikipedia.org/wiki/Office_Suite). Elabore una tabla en un documento de procesador de palabra que muestre qué aplicaciones brindan los suites de software de la competencia. Escriba varios párrafos acerca de la que mejor se adapte a sus necesidades y explique por qué.
2. Use internet para buscar tres utilerías freeware populares que usted piense que son útiles. Escriba un reporte que describa las características de dichos programas.
3. Realice investigación en la Web y desarrolle un reporte de dos páginas en el que se resuman los so con aplicación al consumidor más actuales. ¿Cuál parece estar ganando mayor popularidad? ¿Por qué piensa que este sea el caso?
4. Realice investigación en la Web acerca del software de aplicación que se utiliza en una industria que sea de su interés. Escriba un breve reporte en el que describa la forma en que el software de aplicación puede usarse para incrementar las ganancias o reducir los costos.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. ¿Qué so para computadora personal le podría ser de mayor utilidad en el primer trabajo que usted desearía tener después de graduarse? ¿Por qué? ¿Qué características son las más importantes para usted?
2. Piense acerca de su trabajo ideal. Describa cinco paquetes de software de aplicación que le podrían ayudar a progresar en su desarrollo profesional. Si el paquete no existe todavía, describa el tipo de paquetes que le serían útiles.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Software de administración de sistemas ayuda a combatir el crimen

La policía regional de York se encarga de proteger 1800 kilómetros cuadrados al norte de Toronto, Canadá. En fechas recientes, la fuerza ha enfrentado el desafío de mantener las laptops Panasonic de uso rudo actualizadas, seguras y sincronizadas en sus 200 cruceros, botes y helicópteros. A pesar de que las notebooks estaban conectadas en red inalámbrica, los datos, software y sistemas no estaban necesariamente sincronizados.

Para aplicar las actualizaciones de software y los parches cada determinados meses, se requería que los oficiales se presentaran en la estación principal, donde tenían que esperar varias horas mientras su notebook era actualizada. Con más de 200 laptops en la fuerza, esta demora representaba para el departamento un costo de cientos de horas de trabajo cada determinados meses.

No sólo se desperdiciaban recursos humanos, sino que el departamento interno de TI fue forzado a ir más allá de sus límites. A veces, los miembros del *staff*, sin saberlo, trabajaban para resolver los mismos problemas. Invertían mucho tiempo en la coordinación de aplicaciones, para realizar respaldos y en el intento de estar al corriente con la aplicación de nuevas leyes.

En fechas recientes, la policía de York instaló un software de administración de sistemas de Microsoft llamado System Center Configuration Manager 2007. Este programa permite que los administradores de sistemas instalados en la estación principal puedan tener acceso remoto a notebooks a través de la red para realizar actualizaciones del sistema, administrar los parches, distribuir software y hacer el inventario de hardware y software. Ya no es necesario que los oficiales pasen horas en espera para obtener las actualizaciones de sus PC. Ahora éstas se ponen al día a través de la red inalámbrica a medida que es necesario. Tanto las actualizaciones del software como los cambios en el sistema se envían a todas las notebooks en forma simultánea, por lo que los oficiales siempre cuentan con la misma información y servicios en todo momento.

El nuevo software del sistema permite que el departamento se acerque cada vez más a su oficina ideal, en la que ya no existan papeles. Un sistema de boletaje electrónico hace posible que los oficiales sólo tengan que pasar la licencia del conductor por una banda, realicen una verificación de los antecedentes y generen una boleta en cuestión de minutos. Los oficiales reciben instrucciones en línea todos los días y presentan reportes directamente desde sus notebooks, lo cual les permite estar en las calles en lugar de permanecer en un escritorio. Este nuevo sistema ha liberado al personal de TI, que ahora se concentra en el envío de servicios novedosos útiles, en lugar de sólo mantener los servicios antiguos.

La policía regional de York está en espera de la próxima edición del System Center Configuration Manager, el cual promete brindar soporte a medios de transmisión. La policía desea utilizar dicho sistema para transmitir video desde el helicóptero hasta los cruceros en el camino.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué retos particulares tiene que superar el personal de TI de la policía regional de York?
2. ¿De qué forma el System Center Configuration Manager de Microsoft resolvió estos problemas de la policía?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué otros tipos de industrias se beneficiarían de productos como el System Center Configuration Manager de Microsoft? Exponga las razones.
2. ¿Qué lección general respecto de la administración de sistemas de información podría usted aprender de este caso?

Fuentes. Smith, Briony, "Cops roll out remote patch updates, e-ticketing", *ITWorld Canada*, 29 de noviembre de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/50132083-0699-401d-b7ce-d6f1c16193b5.html. Sitio en internet del System Center Configuration Manager de Microsoft, www.microsoft.com/smserver, consultado el 3 de febrero de 2008. Sitio en internet de la policía regional de York, www.yrp.on.ca, consultado el 3 de febrero de 2008.

CASO DOS

El gigante de la energía, Valero, se enfoca en el software SOA

Valero Energy es la refinería más grande de Norteamérica. Cuando en fechas recientes adquirió algunas refinerías de la competencia, triplicó sus ganancias anuales hasta llegar a 90 mil millones de dólares. A pesar de que el crecimiento acelerado de Valero ha sido muy benéfico para sus accionistas, se convirtió en una pesadilla para los profesionales dedicados a la administración del sistema de información de la compañía.

Mediante la compra de varias empresas que fueron producto de múltiples intentos de adquisición, llegó el momento en el que Valero se encontró con docenas de sistemas de software incompatibles que, de alguna forma, se relacionaban con la forma de comunicarse y compartir datos. A pesar de que una solución tradicional hubiera sido diseñar o comprar middleware para subsanar este problema, Valero optó por usar una técnica muy actual de desarrollo de software llamada *arquitectura orientada al servicio* (SOA).

Los ingenieros de software de Valero comenzaron a diseñar servicios de software con el fin de brindar a los usuarios una interfaz para sus diferentes sistemas. Con ese objetivo en mente, desarrollaron los servicios basados en estándares industriales y los diseñaron para que pudiesen reutilizarse y recombinarse de manera flexible. Mediante el uso del método SOA, la empresa planeó poner a trabajar varios sistemas de información, hacer negocios de una forma más eficiente y reducir sus costos de operación. Con el tiempo, la compañía ha implantado más de 100 servicios diseñados sobre un ambiente de desarrollo de servidores de aplicación NetWeaver, de SAP. Muchos son servicios compuestos contruidos mediante la combinación de varios servicios más pequeños. En la actualidad, alrededor de 22 000 empleados y 5 000 clientes utilizan los servicios SOA de Valero.

Quando se atiende la solicitud de un nuevo servicio, en vez de comenzar a programar desde cero, los expertos de la corporación consideran los servicios que ya han sido desarrollados para encontrar uno que pueda reutilizarse o adaptarse. La organización y catalogación de servicios para su reuso ha contribuido a que la empresa ahorre tiempo, dinero y esfuerzo. El desarrollo con la plataforma NetWeaver permite que los ingenieros desarrollen 300 servicios de manera rápida y sencilla. La directora de arquitectura empresarial y servicios de tecnología de Valero, Nayaki Nayyar, participó para reducir su número a 50, aislando los mejores servicios principales antes de continuar con un nuevo desarrollo. "A menos que pueda catalogar, encontrar y usar estos servicios", comentó en una entrevista con la revista *CIO Insight*, "usted acabará con un cajón de servicios lleno de basura virtual".

El resultado de utilizar SOA ha representado un ahorro de millones de dólares para Valero. Un sistema diseñado para brindar visibilidad acerca de la programación del transporte de tanques le ahorró medio millón de dólares por concepto de las penalizaciones que hay que pagar por tener barcos ociosos fondeados en el muelle. Otros ahorros han sido producto de que la administración pueda consultar datos corporativos de toda la empresa en tiempo real.

Hoy en día, la firma trabaja en el diseño de herramientas que permitan a los gerentes diseñar sus propios servicios SOA. Si ellos pueden acceder a la información que necesitan sin tener que usar el proceso normal de solicitud del sistema, el negocio adquiere mayor uniformidad y el personal encargado de los sistemas de información se quita ese peso de encima y se puede dedicar a proyectos de mayor envergadura.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál fue la razón por la que Valero escogió una SOA para integrar sus sistemas en vez de diseñar middleware?
2. ¿Qué beneficios proporciona una SOA a negocios como Valero?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Por qué es importante conservar un catálogo de servicios de tamaño razonable en vez de una enorme cantidad de ellos?
2. ¿Es una medida inteligente de Valero ceder autoridad a sus gerentes para diseñar sus propios servicios? ¿De qué forma beneficiaría a la compañía este sistema? ¿Existen algunos peligros?

Fuentes. Zalno, Jennifer, "Valero pumped on SOA", *CIO Insight*, 11 de julio de 2007, www.cioinsight.com/c/a/Case-Studies/Valero-Pumped-On-SOA. Sitio en internet de SAP NetWeaver, www.sap.com/platform/netweaver, consultado el 3 de febrero de 2008. Sitio en internet de Valero, www.valero.com, consultado el 3 de febrero de 2008.

Preguntas para caso web

Consulte la página en internet de este libro para leer acerca del caso de la compañía Whitmann Price Consulting para este capítulo. Las siguientes preguntas son acerca de este caso.

Whitmann Price Consulting. Consideraciones de software

Preguntas para comentar

1. ¿Cuáles son los tres tipos de software que hacen a BlackBerry ideal para satisfacer las necesidades de Whitmann Price?
2. ¿De qué forma afecta la elección del hardware las opciones para las soluciones de software? Si Sandra y Josh escogen un dispositivo de mano desarrollado recientemente y desconocido en la industria, ¿de qué forma se modificarían las soluciones?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Para software diferente al de BlackBerry, ¿deberían Sandra y Josh contemplar incorporarse al programa de alianzas de BlackBerry o deberían hacer que sus propios ingenieros de software lo desarrollen? ¿Cuáles son los beneficios y desventajas de ambas opciones?
2. ¿Qué proceso usaría usted para evaluar software para el sistema avanzado de información y comunicaciones móviles?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Ruffolo, Rafael, "GM presents vision of software-based cars", *ITWorld Canada*, 26 de octubre de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/6b437baf-31d2-4844-89cd-068c0b5b8221.html. Sitio en internet de GM Technology, www.gm.com/explore/technology, consultado el 3 de febrero de 2008. Sitio en internet de IBM CASCON, <https://www-927.ibm.com/ibm/cas/archives/2007/speakers>, consultado el 3 de febrero de 2008.

1. Elmer-DeWitt, Philip, "Survey: Mac OS hit record 7.3% share in December; iPhone up 33%", *Fortune*, 1 de enero de 2008, <http://apple20.blogs.fortune.cnn.com/2008/01/01/survey-mac-os-hit-record-73-share-in-december-iphone-up-33>.
2. Sitio en internet de casos de estudio de Microsoft, "National Aquarium in Baltimore", www.microsoft.com/casestudies, consultado el 14 de junio de 2007.
3. Eaton, Nancy, "Renee Mancino: what happens in Vegas stays on her Mac", *Apple Small Business Profile*, www.apple.com/business/profiles/mancino, consultado el 14 de junio de 2007.
4. Gruener, Wolfgang, "Linux returns to thinkpads", *tgdaily*, 15 de enero de 2008, www.tgdaily.com/content/view/35615/145.
5. McDougall, Paul, "\$199 Linux PC sells out at Wal-Mart", *InformationWeek*, 13 de noviembre de 2007, www.informationweek.com/software/showArticle.jhtml?articleID=202805941.
6. Historias de éxito de Ubuntu, "Ubuntu proved the optimal choice for a non-profit radio station", www.ubuntu.com/products/casestudies/KRUU, consultado el 14 de junio de 2007.
7. Sitio en internet de Sun Customer Snapshot, "eBay Inc", www.sun.com/customers/servers/ebay.xml, consultado el 7 de junio de 2007.
8. Sitio en internet de Sun Customer Snapshot, "Idaho National Lab", www.sun.com/customers/servers/inl.xml, consultado el 7 de junio de 2007.
9. Éxito de cliente de BlackBerry, "IT group deploys remote systems management on BlackBerry for business-critical systems", http://na.blackberry.com/eng/solutions/types/government/#tab_customer-success, consultado el 14 de junio de 2007.

na.blackberry.com/eng/solutions/types/government/#tab_customer-success, consultado el 14 de junio de 2007.

10. Thibodeau, Patrick, "Wachovia uses grid technology to speed up transaction apps", *Computerworld*, 15 de mayo de 2006, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9000476.
11. Staff, "Kindred Healthcare leverages VDI to provide physicians with secure bedside access to patient records using wirelessly connected thin clients", *Computerworld VMware Success Stories (video)*, www.vmware.com/customers/stories/success_video.html?id=khealthcarevdi, consultado el 2 de febrero de 2008.
12. Brodtkin, Jon, "Electricity provider cites SOA for efficiency gains", *Computerworld*, 7 de marzo de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Enterprise_Applications&articleId=9012428&taxonomyId=87&intsrc=kc_li_story.
13. Hildreth, Sue, "Electricity provider cites SOA for efficiency gains", *Computerworld*, 5 de febrero de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Enterprise_Applications&articleId=279408&taxonomyId=87&intsrc=kc_li_story.
14. Adams, Steve, "Boston-area firm offers video intelligence to merchants", *The Patriot Ledger*, 17 de noviembre de 2007, <http://ledger.southofboston.com/articles/2007/11/17/business/biz02.txt>.
15. Pratt, Mary, "Law firm develops in-house system to deal with discovery", *Computerworld*, 17 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=312605&source=rs_news10.
16. Hildreth, Suzanne, "GPS and GIS: on the corporate radar", *Computerworld*, 2 de abril de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Enterprise_Applications&articleId=284307&taxonomyId=87&intsrc=kc_li_story.

17. Martens, China, "Insurer urges flexible SOA approach", en *Computerworld*, 12 de enero de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Servers_and_Data_Center&articleId=9007942&taxonomyId=154&intsrc=kc_li_story.
18. Caso de estudio de SAP, "Avanex Inc.", en www.sap.com/industries/hightech/midsized/customers/stories/avanex.epx, consultado el 15 de febrero de 2008.
19. Staff, "Improv", *salesforce.com* customer snapshot, www.salesforce.com/customers/communications-media/improv.jsp, consultado el 2 de febrero de 2008.
20. Caso de estudio de Microsoft, "Chef JoAnna", www.microsoft.com/casestudies, consultado el 15 de junio de 2007.
21. Caso de estudio de Microsoft, "Greenfield Online", www.microsoft.com/casestudies, consultado el 14 de junio de 2007.
22. Shankland, Stephen, "Microsoft: Excel 2007 bug is skin deep", *CNET*, 26 de septiembre de 2007, www.news.com/8301-13580_3-9785728-39.html.

CAPÍTULO • 5 •

Sistemas de bases de datos e inteligencia de negocios

PRINCIPIOS

- La administración y el modelado constituyen aspectos clave de la organización de datos y de la información.
- Una base de datos bien diseñada y administrada constituye una herramienta extremadamente valiosa para soportar la toma de decisiones.
- El número y tipos de aplicaciones de las bases de datos continuarán evolucionando y aportarán beneficios reales a las empresas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Definir los conceptos y términos generales de la administración de datos, destacando las ventajas de utilizar el enfoque de bases de datos para su administración.
- Describir el modelo de bases de datos relacional y sus características básicas.
- Identificar las funciones básicas que desempeñan todos los sistemas de administración de bases de datos y especificar cuáles son los más comunes.
- Identificar y analizar las aplicaciones actuales de las bases de datos.

Sistemas de información en la economía global

Wal-Mart, Estados Unidos

Almacenamiento y minería de datos a gran escala

Una empresa que en realidad necesita conocer la forma de administrar datos es Wal-Mart. Con 800 millones de transacciones diarias en más de 7 000 tiendas en todo el mundo, genera más datos en un día que muchas otras compañías en toda su vida. Sin importar de qué tamaño sea un negocio, las bases de datos y los sistemas que los administran brindan los fundamentos sobre los cuales se toman las decisiones.

Wal-Mart es una empresa exitosa gracias a su capacidad de aprender de los datos que recaba. En pocas palabras, debe su éxito a sus herramientas de bases de datos e inteligencia de negocios: herramientas de software que manipulan los datos para brindar información útil a las personas que toman las decisiones en la empresa.

En la casa matriz en Arkansas, todos los días se recolecta un gran cantidad de datos de sus tiendas alrededor del mundo, los cuales se depositan en un almacén de datos que tiene más de 1 petabyte de tamaño (un cuatrillón de bytes o un millón de gigabytes). Un almacén de datos es una enorme base que recaba datos provenientes de muchas fuentes, los que después se analizan para orientar la toma de decisiones de negocios. En su almacén de datos, Wal-Mart utiliza la tecnología Neoview, de HP. El sistema, que integra hardware, software y servicios de almacén de datos para administrar enormes cantidades de información, es ideal para una compañía que necesita contar con una herramienta poderosa de bases de datos fácil de manejar.

Neoview ofrece características de “inteligencia de negocios de próxima generación”, que integran información útil extraída directamente de los datos de los sistemas que los ejecutivos, administradores y empleados usan todos los días. “Muchos integrantes de la empresa demandan un acceso más rápido y fácil a los datos. Queremos estar seguros de que sean legibles y de utilidad para los clientes internos”, comenta Jim Scantlin, director de Administración de información corporativa de Wal-Mart.

Los detalles acerca de la forma en la que la multinacional utiliza la inteligencia de negocios constituyen secretos corporativos que ésta protege con tenacidad para que no caigan en manos de sus competidores. Es evidente que una de las metas del sistema es determinar qué productos se venden más en sus diferentes tiendas con el fin de que la empresa administre su inventario y promociones de la mejor manera posible. Cuando se le preguntó acerca del papel que juega la inteligencia de negocios en las estrategias de Wal-Mart, la directora de Tecnología (CRO) de la compañía, Nancy Stewart, comentó: “La inteligencia de negocios es enorme. Realmente enorme.” Sin la ayuda de complejos análisis de datos, la toma de decisiones con base en la estrategia de negocios sería como correr en el bosque con los ojos vendados. Un almacén de datos no sólo permite que una compañía pueda navegar en las condiciones actuales del mercado, sino que en muchos casos proporciona información para que el negocio pueda predecir y planear su futuro.

Wal-Mart utiliza sus herramientas de bases de datos, de almacén de datos y de inteligencia de negocios para recabar, analizar y distribuir todos los días enormes cantidades de información a través de sus redes. A sus ejecutivos de alto nivel, gerentes regionales, gerentes de tienda y asociados se les proporcionan reportes, tablas y gráficas a la medida, en forma de tableros de software fáciles de leer, para que comprendan el estado del negocio en todo momento, de tal forma que puedan desempeñar sus funciones de manera más eficiente. De la misma forma que un piloto observa y analiza sus aparatos de medición y control en el tablero de un avión jumbo jet con el fin de que su vuelo sea uniforme, los ejecutivos y gerentes de Wal-Mart observan y analizan el tablero de control de su almacén de datos para que el desempeño del negocio vaya lo mejor posible.

Conforme usted lea este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Qué papel juegan las bases de datos en el desempeño general de los sistemas de información?
- ¿Qué técnicas utilizan los negocios para maximizar el valor de la información que brindan las bases de datos?

¿Por qué aprender acerca de los sistemas de bases de datos y la inteligencia de negocios?

Todos los días los sistemas de cómputo son alimentados por una enorme cantidad de datos. ¿A dónde van dichos datos y de qué forma son utilizados? ¿De qué manera le pueden ayudar para hacer su trabajo? En este capítulo usted aprenderá acerca de las herramientas de sistemas de bases de datos y de inteligencia de negocios que le ayudarán a usar de manera más eficiente la información. Si usted es gerente de marketing, podrá tener acceso a un enorme almacén de datos acerca de clientes actuales y potenciales a partir de encuestas, sus hábitos en internet y sus compras en el pasado. Esta información le ayudará a vender productos y servicios. Si usted es un abogado corporativo, tendrá acceso a casos del pasado y opiniones jurisprudenciales con la ayuda de complejas bases de datos legales. Dicha información puede ayudarle a ganar casos y a proteger su organización desde el punto de vista legal. Si usted es gerente de recursos humanos, podrá usar las herramientas de bases de datos e inteligencia de negocios para analizar el efecto de las promociones, los beneficios de los seguros de los empleados y las pensiones de retiro en función de los costos a largo plazo para su compañía. Sin que importe cuál haya sido su campo de estudio en la universidad, será muy probable que el uso de los sistemas de bases de datos y de las herramientas de inteligencia de negocios constituyan una parte crítica de su trabajo. En este capítulo usted podrá ver la forma de usar la minería de datos para extraer información valiosa que contribuirá a su éxito. Comienza con una presentación de los conceptos básicos de los sistemas de administración de bases de datos.

Una base de datos es un conjunto organizado de datos. Como cualquier otro componente de un sistema de información, esta herramienta debe ayudar a una organización a alcanzar sus metas. También puede contribuir al éxito de la empresa pues brinda a los gerentes y a las personas que toman decisiones, información relevante, precisa y actual basada en datos. Por ejemplo, en Creative Artists Agency (CAA), una firma de talentos muy exitosa en Hollywood, una base de datos ayuda a los empleados a organizar la información acerca de los clientes,¹ pues cuando se representa a artistas como Tom Cruise, Julia Roberts y Brad Pitt, no se pueden cometer errores y malentendidos. La base de datos de CAA puede almacenar diferentes tipos de información concerniente a cada uno de sus clientes. Por ejemplo, informa a los agentes acerca de las películas en las que Tom Cruise está actuando, las que produce, los productos que promueve y cualquier otra información pertinente acerca de la carrera del actor. Mediante el uso de una base de datos, un agente encuentra todos los clientes asociados con un producto o película en particular o, incluso, todos los productos y películas asociados con un cliente. Las bases de datos también ayudan a las compañías a generar información para reducir costos, incrementar ganancias, rastrear actividades de negocio en el pasado y abrir nuevas oportunidades en el mercado. En algunos casos, las organizaciones colaboran en la creación y uso de bases de datos internacionales. Seis entidades, entre las que se incluyen la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), la Agencia Internacional de Energía (IEA) y las Naciones Unidas, usan una base de datos para supervisar el suministro de petróleo a nivel mundial.

Una base de datos proporciona los cimientos esenciales de un sistema de soporte a la información y a las decisiones de una organización. Si no es precisa y bien diseñada, los ejecutivos, gerentes y otras personas no tendrán acceso a la información que necesitan para tomar buenas decisiones. Por ejemplo, la ciudad de Albuquerque, Nuevo México, ofrece a sus habitantes acceso a una base de datos que brinda información acerca del “uso y pago del agua, estadísticas criminales en colonias específicas y contribuciones para campañas políticas”.² La base de datos, en pocas palabras, proporciona a los habitantes acceso directo a información muy valiosa y libera a los servidores públicos del trabajo que representa tener que suministrarla.

Una base de datos también representa los cimientos de la mayoría de los proyectos de desarrollo de sistemas. Si no se diseña adecuadamente, el esfuerzo invertido en el desarrollo de sistemas se parecería al derrumbe de una casa hecha con cartas de juego, ocasionado por el peso de datos imprecisos e incorrectos. Debido a que éstos son tan críticos para el éxito de una organización, una gran cantidad de firmas desarrollan enormes bases de datos para acceder a ellos de una manera eficiente y para utilizarlos con eficacia. Por lo general, para lograr estos objetivos se requiere un sistema de administración de bases de datos muy bien diseñado y un administrador con mucha experiencia y conocimiento en ellas.

Un **sistema de administración de bases de datos (DBMS)**, por sus siglas en inglés: *database management system*) consiste en un grupo de programas que manipulan la base de datos y brinda una interfaz entre ésta, sus usuarios y otros programas de aplicación. Un DBMS, que por lo general se compra en una empresa que fabrica bases de datos, proporciona una administración y control centralizados de los recursos de datos, los cuales pueden ser aspectos críticos para mantener su integridad y seguridad. La base de datos, el DBMS y los programas de aplicación que usan los datos forman el ambiente de la base de datos. Un **administrador de bases de datos (DBA)** es un profesional entrenado y con destrezas en si encargado de dirigir todas las actividades relacionadas con la base de datos de la organización, entre ellas la protección contra intrusos. Una brecha de seguridad en un colegio de la Ivy League permitió por ejemplo que un intruso accediera a la base de datos que almacenaba información confidencial de los alumnos.³ Estas brechas de

Sistema de administración de bases de datos (DBMS)

Grupo de programas que manipulan la base de datos y proporcionan una interfaz entre ésta, el usuario y otros programas de aplicación.

Administrador de bases de datos (DBA)

Profesional experto en si que se encarga de dirigir todas las actividades relacionadas con la base de datos de una organización.

seguridad se han convertido en accidentes muy comunes en las empresas y organizaciones debido a que, en la actualidad, se puede acceder a muchas bases de datos a través de internet. La calidad y precisión de los datos continuarán siendo aspectos importantes para los DBA. Un error en una base de datos en Reino Unido evitó que 400 000 personas pudieran cobrar sus cheques de nómina en marzo de 2007.⁴

Las bases de datos y sus sistemas de administración han adquirido cada vez más mayor importancia a medida que cada día manejan mayores cantidades de información digital. Un reporte de IDC*, llamado “El diverso y explosivo universo digital”, calcula que el tamaño de éste es de 281 exabytes o 281 miles de millones de gigabytes. En 2011 habrá 1 800 exabytes de datos electrónicos, esto es, 1.8 zetabytes.⁵ Si una pelota de tenis fuera un byte de información, una pelota con el tamaño de un zetabyte tendría más o menos las dimensiones de la Tierra. IDC recomienda que las empresas y las organizaciones se dediquen a crear políticas, herramientas y estándares para dar cabida a la enorme ola de datos e información digital que se aproxima.⁶

ADMINISTRACIÓN DE DATOS

Sin datos y sin capacidad para procesarlos, una organización no efectuaría con éxito la mayor parte de sus actividades. No podría pagar a sus empleados, enviar facturas, solicitar nuevo inventario o generar información para ayudar a los gerentes a tomar decisiones. Recuerde que los datos consisten en hechos fríos, como el número de empleado y las cifras de ventas. Para que puedan ser convertidos en información útil, primero deben organizarse de una forma que tengan significado.

Jerarquía de datos

Por lo general, los datos están organizados en una jerarquía que comienza con la unidad más pequeña que usan las computadoras (un bit), y continúa a través de la jerarquía hasta formar una base de datos. Un bit (un dígito binario), que representa un circuito encendido o apagado, puede organizarse en unidades llamadas *bytes*. Por lo general, un byte contiene ocho dígitos. Cada byte representa un **carácter**, el cual forma el bloque básico de la información. Un carácter puede estar escrito en mayúsculas (A, B, C... Z), minúsculas (a, b, c... z), como dígito numérico (0, 19) o como símbolo especial (., !, [+], [-], /, ...).

Los caracteres se combinan para formar un campo. Por lo general, un **campo** es un nombre, número o combinación de caracteres que describen un aspecto de un objeto de negocios (por ejemplo un empleado, un lugar o un camión), o actividad (por ejemplo una venta). Además de que pueden ser alimentados a una base de datos, se calculan a partir de otros campos. Entre los *campos calculados* se incluyen los valores total, promedio, máximo y mínimo. Un conjunto de campos de datos relacionados se llama **registro**. Combinando las descripciones de las características de un objeto o actividad, un registro puede proporcionar su descripción completa. Por ejemplo, el registro de un empleado es un conjunto de campos acerca de un empleado en particular. Un campo incluye el nombre del empleado, otro muestra su dirección e incluso otros contienen su número telefónico, su sueldo, ingresos obtenidos hasta la fecha, etc. Un conjunto de registros relacionados forma un **archivo**: por ejemplo, el archivo de los empleados es el conjunto de todos los registros del personal de la compañía. De manera similar, un archivo de inventario es el conjunto de todos los registros del inventario de una determinada empresa u organización. Algunos programas de bases de datos se refieren a los archivos con el nombre de *tablas*.

En el nivel más alto de la jerarquía se encuentra la *base de datos*, conformada por un grupo de archivos integrados y relacionados entre sí. Los bits, caracteres, campos, registros, archivos y bases de datos forman en su conjunto la **jerarquía de datos** (vea la figura 5.1). Los caracteres se combinan para formar un campo, éstos para formar un registro, los registros para integrar un archivo y los archivos para formar una base de datos. Ésta no sólo agrupa tales niveles de datos, sino también sus relaciones entre sí.

Entidades, atributos y llaves de datos

Las entidades, los atributos y las llaves constituyen conceptos muy importantes acerca de las bases de datos. Una **entidad** es una clase generalizada de personas, lugares y cosas (objetos) de los que se recaban, almacenan y mantienen datos. Algunos ejemplos son los empleados, el inventario y los clientes. Una gran parte de las compañías organiza y almacena sus datos como entidades.

Carácter

Bloque básico de la información expresado en letras mayúsculas, minúsculas, dígitos numéricos o símbolos especiales.

Campo

Por lo general, un nombre, número o combinación de caracteres que describe un aspecto de un objeto o actividad de negocios.

Registro (récord)

Conjunto de campos de datos relacionados.

Archivo

Conjunto de registros relacionados.

Jerarquía de datos

Bits, caracteres, campos, registros, archivos y bases de datos.

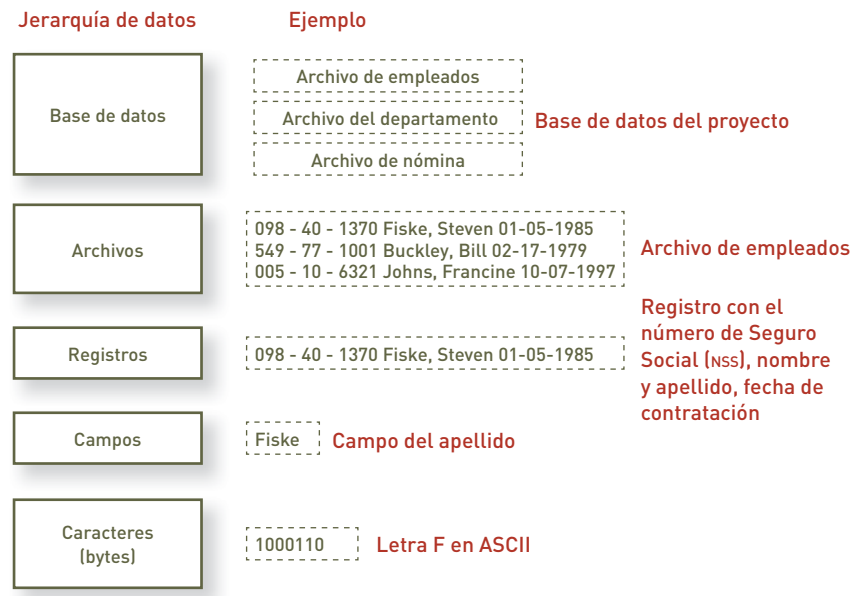
Entidad

Clase generalizada de personas, lugares o cosas para los cuales se recaban, almacenan y mantienen datos.

* IDC, Corporación Internacional de Datos, subsidiaria de IDG [International Data Group].

Figura 5.1

Jerarquía de datos



Atributo
Característica de una entidad.

Elemento de datos
Valor específico de un atributo.

Un **atributo** es una característica de una entidad. Por ejemplo, el número de empleado, el apellido, el nombre propio, la fecha de contratación y el número de departamento son atributos de un empleado (vea la figura 5.2). El número de inventario, su descripción, el número de unidades disponibles y la ubicación de un artículo en el inventario son atributos de los productos que lo integran. El número, nombre, dirección, número telefónico, nivel de crédito y nombre del contacto de los clientes son sus atributos. Éstos, por lo general, se seleccionan de tal forma que reflejen las características relevantes de las entidades, por ejemplo, los empleados o los clientes. Al valor específico de un atributo se le llama **elemento de datos**, y puede encontrarse en los campos del registro que describe una entidad.

Figura 5.2

Llaves y atributos

El campo llave es el número del empleado. Entre sus atributos se incluyen el apellido, el nombre, la fecha de su contratación y el número de departamento.

Empleado #	Apellido	Nombre	Fecha de contratación	Número de departamento
005-10-6321	Johns	Francine	10-07-1997	257
549-77-1001	Buckey	Bill	02-17-1979	632
098-40-1370	Fiske	Steven	01-05-1985	589

Diagrama de la figura 5.2: El campo llave (Empleado #) se indica con una flecha azul. Los atributos (Apellido, Nombre, Fecha de contratación, Número de departamento) se indican con una flecha azul. Las entidades (registros) se indican con una flecha azul.

Llave
Campo o conjunto de campos en un registro que se utiliza para identificar éste.

Llave primaria
Campo o conjunto de campos que identifican, de manera única, un registro.

La mayoría de las organizaciones usan los atributos y los elementos de datos. Muchos gobiernos utilizan ambos como ayuda en las investigaciones criminales. La Agencia Federal de Investigaciones de Estados Unidos está en proceso de diseñar “la base de datos computarizada más grande del mundo de las características físicas de las personas”.⁷ Con un costo de mil millones de dólares, el sistema de administración de base de datos llamado *Next Generation Identification* catalogará imágenes digitales de la cara, huellas dactilares y de la palma de los ciudadanos y de quienes visitan ese país. Cada persona incluida constituye una entidad, cada categoría biométrica representa un atributo y cada imagen es un elemento de datos. La información se usará como herramienta forense y para incrementar la seguridad nacional.

Como ya se comentó, un conjunto de campos acerca de un objeto específico constituye un registro. Una **llave** es un campo o conjunto de campos en un registro que identifica dicho registro. Una **llave primaria** es un campo o conjunto de campos que identifican de manera única un registro. Ningún otro registro puede tener la misma llave primaria, pues ésta se utiliza para distinguir los registros de tal forma que puedan accesar, organizarse y manipularse. En el caso del registro que se muestra en la figura 5.2, el número de empleado es un ejemplo de una llave primaria.

La localización de un registro en particular que cumpla un conjunto específico de criterios debe ser más fácil y rápida utilizando una combinación de llaves secundarias. Por ejemplo, un cliente puede llamar a una empresa de ventas por correo para ordenar la compra de ropa. Si el cliente no conoce la llave primaria correcta (por ejemplo, el número de cliente), puede utilizar la llave secundaria (por ejemplo, el apellido). En este caso, el empleado ingresa el apellido, por ejemplo *Adams*. Si varios clientes también se apellidan *Adams*, puede verificar otros campos, como su dirección, nombre propio, etc., con el fin de encontrar el registro correcto. Una vez encontrado el registro correspondiente, se genera la orden y los artículos de ropa se envían al cliente.

Enfoque de base de datos

Las aplicaciones utilizan un archivo específico cada vez. Por ejemplo, una aplicación de nómina usará un archivo de nómina. En otras palabras, cada aplicación utiliza archivos diseñados *ex profeso* para esa aplicación. Este enfoque de administración de datos, según el cual archivos independientes de datos son generados y almacenados por cada programa de aplicación, se conoce con el nombre de **enfoque tradicional de administración de datos**.

En la actualidad, gran parte de las organizaciones han adoptado el **enfoque de base de datos para la administración de datos**, en el cual múltiples programas de aplicación comparten un conjunto de datos relacionados. Una base de datos ofrece la capacidad de compartir datos y recursos de información. Por ejemplo, a menudo las bases de datos federales incluyen los resultados de las pruebas de ADN como un atributo de los criminales convictos, información a la cual acceden los funcionarios que hacen cumplir la ley en todo el país.

Si se desea usar el enfoque de base de datos para la administración de datos, se requiere software adicional, esto es, un sistema de administración de base de datos (DBMS). Como ya se explicó, consiste en un grupo de programas que pueden utilizarse como interfaz entre una base de datos, el usuario y los programas de aplicación. Por lo general, dicho software trabaja como un dispositivo de almacenamiento entre los programas de aplicación y la base de datos en sí. La figura 5.3 ilustra el enfoque de base de datos.

Enfoque tradicional de administración de datos

Enfoque por medio del cual se generan y almacenan archivos de datos independientes para cada programa de aplicación.

Enfoque de base de datos para la administración de datos

Enfoque por medio del cual un grupo de datos relacionados son compartidos por múltiples programas de aplicación.

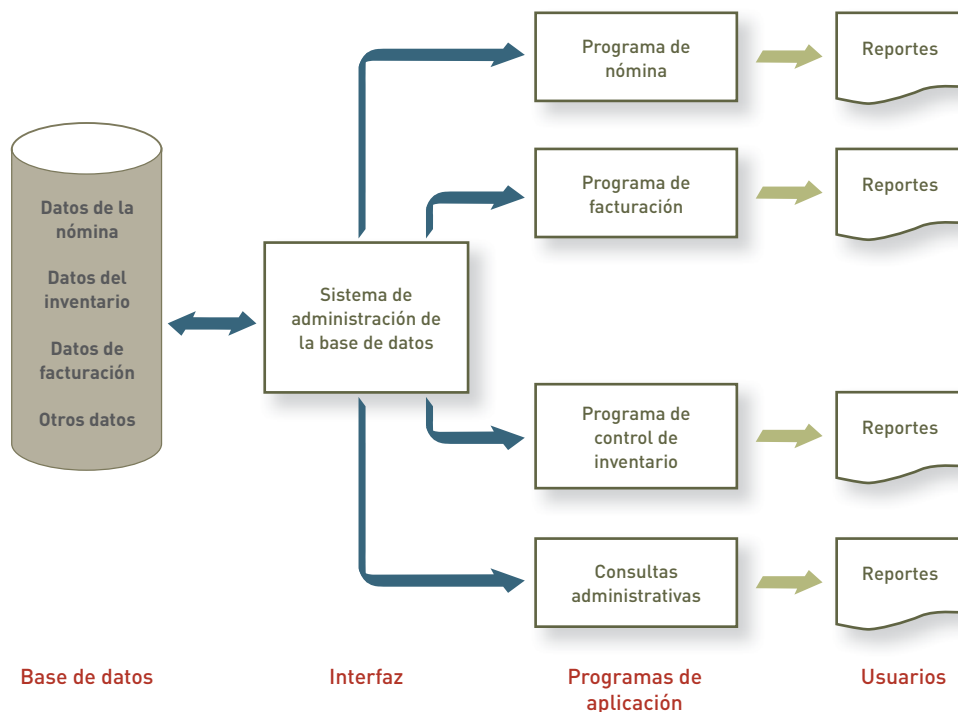


Figura 5.3

Enfoque de base de datos para la administración de datos

La tabla 5.1 lista algunas de las ventajas principales del enfoque de base de datos, mientras que la tabla 5.2 muestra algunas desventajas.

Ventajas	Explicación
Mejor uso estratégico de los datos corporativos	Los datos precisos, completos y actualizados se ponen a disposición de las personas que toman las decisiones, donde, cuando y en la forma que lo requieran. Este enfoque también ofrece un mejor panorama del recurso de los datos a la organización.
Menor redundancia de datos	El DBMS organiza los datos y los almacena en un solo sitio, lo cual da como resultado un uso más eficiente del espacio de almacenamiento.
Integridad de datos mejorada	Con el enfoque convencional, algunos cambios de los datos no se reflejaban en todas las copias de los datos que se mantenían en archivos independientes. Gracias al nuevo enfoque, este problema no se presenta debido a que los archivos independientes no contienen copia de los mismos datos.
Modificación y actualización más fácil	El DBMS coordina las modificaciones y actualizaciones de los datos. No es necesario que los programadores y usuarios sepan dónde se encuentran almacenados físicamente los datos, pues éstos se guardan y modifican una sola vez. Además, las tareas de modificación y actualización son más sencillas debido a que los datos, por lo regular, están almacenados en un solo sitio.
Independencia entre programas y datos	El DBMS organiza los datos independientemente del programa de aplicación, por lo que éste no resulta afectado por la ubicación o el tipo de datos. La introducción de nuevos tipos de datos no relevantes para una aplicación en particular no impone la obligación de reescribirla para mantener la compatibilidad con el archivo de datos.
Mejor acceso a datos e información	La mayoría de los DBMS cuenta con software que facilita el acceso y recuperación de los datos de la base. En la mayoría de los casos, los usuarios ingresan simples comandos para obtener información importante. Las relaciones entre registros pueden investigarse y explotarse más fácilmente, y las aplicaciones combinarse con mayor sencillez.
Estandarización del acceso a los datos	Un método estandarizado y uniforme para acceder a las bases de datos significa que todos los programas de aplicación utilizan los mismos procedimientos generales para recuperar datos e información.
Plataforma para el desarrollo de programas	Contar con procedimientos estandarizados de acceso a la base de datos puede significar un mayor grado de estandarización en el desarrollo de programas. Debido a que éstos pasan por el DBMS con el fin de tener acceso a la base de datos, el acceso estandarizado puede proporcionar una estructura consistente para el desarrollo de programas. Además, los programas de aplicación sólo necesitan tratar con el DBMS, no con los archivos de datos, por lo que se reduce la duración del desarrollo de la aplicación.
Mejor protección general de los datos	El acceso y uso de datos centralizados es más fácil de supervisar y controlar. Los códigos y contraseñas de seguridad garantizan que sólo las personas autorizadas tengan acceso a datos e información de la base de datos, lo que asegura su privacidad.
Posibilidad de compartir datos y recursos de información	El costo del hardware, software y personal puede distribuirse entre muchas aplicaciones y usuarios. Esta es la característica más importante de un DBMS.

Tabla 5.1

Ventajas del enfoque de base de datos

Desventajas	Explicación
Mayor complejidad	Puede ser difícil instalar y operar los DBMS, y se deben tomar muchas decisiones correctas para que trabaje de manera eficiente. Además, los usuarios tienen que aprender nuevos procedimientos para obtener el máximo provecho de un DBMS.
Es más difícil reparar una falla	En el enfoque tradicional de administración de archivos, una falla en un archivo afecta sólo un programa. En un DBMS, puede ocasionar que toda la base de datos deje de funcionar.
Más costoso	El costo asociado con la compra y operación de los DBMS suele ser más elevado. Los gastos incluyen el costo de la base de datos y de personal especializado, como el administrador de la base de datos, quien se encarga de diseñarla y operarla. Es probable que sea necesario instalar hardware adicional.

Tabla 5.2

Desventajas del enfoque de base de datos

Un gran número de bases de datos modernas da servicio a empresas completas; esto implica que se hacen cargo de una enorme cantidad de datos de la organización. A menudo, bases de datos diferentes pero relacionadas se conectan con el fin de proporcionar bases de datos a toda la corporación. Por ejemplo, muchas tiendas Wal-Mart cuentan con clínicas médicas dentro del mismo local para sus clientes. La empresa utiliza una base de datos centralizada con registros electrónicos que almacenan la información de los pacientes de todas sus tiendas.⁸ La base está interconectada con la base de datos principal de Wal-Mart para proporcionar información acerca de las interacciones de sus clientes con las clínicas y tiendas. La sección Aspectos éticos y sociales brinda más información acerca de las bases de datos que utilizan los sistemas electrónicos de registros de salud.



ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Sistemas electrónicos de registros de salud basados en internet

El gobierno de Estados Unidos presiona para que, en el año 2014, la mayoría de los ciudadanos cuente con registros médicos almacenados en forma electrónica. Los sistemas de registros electrónicos de salud (EHR, por sus siglas en inglés: *electronic health record*) almacenan información de los pacientes en una base de datos central, a la cual tienen acceso muchos médicos desde más de un sitio. Este sistema evita los problemas que ocasiona la existencia de registros duplicados en diferentes consultorios médicos, elimina la necesidad de que el paciente tenga que llenar un nuevo historial cada vez que visite a un nuevo médico, y reduce la comisión de errores que pudieran presentarse al tratar de descifrar las notas y recetas manuscritas. El uso de registros electrónicos puede dar como consecuencia un mundo mejor y más saludable. Sin embargo, el costo que representa transferir toda la información a sistemas electrónicos es prohibitivo, en particular, para consultorios médicos pequeños. Actualmente, sólo 10% de consultorios pequeños y 5% de médicos independientes han implantado los sistemas EHR en sus puntos de atención.

A pesar de que el gobierno ha ofrecido incentivos económicos para motivar a los médicos a que utilicen los sistemas EHR, algunas grandes compañías ajenas al campo del cuidado de la salud han comenzado a involucrarse en el programa, en particular Microsoft y Google. Alrededor de 52% de los adultos recurre a internet para buscar consejo acerca de cuestiones de salud. Google y Microsoft piensan que pueden ayudar mejor a los consumidores de estos servicios si les ofrecen una herramienta poderosa para administrar sus registros sanitarios. La herramienta de Microsoft se llama *HealthVault*, mientras que la de Google recibió el nombre de *Google Health*. Ambas compañías vislumbran sus sistemas EHR como una solución al problema que tiene el gobierno de encontrar un sistema de registros de bajo costo diseñado tanto para médicos como para pacientes.

John D. Halamka, médico y director de Informática (CIO) de la Harvard Medical School, piensa que el uso de los sistemas en los que el paciente administra la información, como los que proponen Microsoft y Google, serán inevitables en el futuro. "Los pacientes, finalmente, serán los guardianes de su propia información. En el futuro, los servicios de salud serán procesos muchos más colaborativos entre médicos y pacientes."

Google está de acuerdo en que los pacientes deben estar a cargo del sistema. Un comentario en la página de bienvenida de Google Health afirma: "En Google pensamos que los pacientes deben estar a cargo de la información sobre su salud, y que son los únicos que pueden otorgar el acceso a ella a sus médicos, a miembros de su familia o a quienes ellos decidan. Google Health fue concebido con la idea de subsanar esta necesidad."

Sin embargo, ¿con qué niveles de seguridad y confidencialidad contará nuestra información médica si se encuentra en bases de datos accesibles a través de internet y protegidas sólo mediante una contraseña? Existe preocupación sobre la privacidad y seguridad por el acceso corporativo a registros privados de Microsoft y Google, y por el acceso de personas externas; como los hackers. Es probable que ambas compañías utilicen sistemas automáticos para enviar publicidad a los pacientes con base en sus registros médicos, de la misma forma en que el gmail de Google coloca anuncios junto con los mensajes de correo electrónico con base en el contenido del mensaje. Un problema potencial es que los usuarios no autorizados también accedan a los registros almacenados en una red utilizada por miles de millones de usuarios en todo el mundo.

Otro problema que complica la participación de Google y Microsoft en este proyecto es que los servicios de registro médico de terceros no están cubiertos por la HIPAA, la cual ha fijado estándares muy estrictos para conservar los registros médicos con el mayor grado de confidencialidad. Si un paciente opta por usar Microsoft y Google para almacenarlos, no estarán protegidos por los estándares actuales impuestos por esa norma.

Como en casos similares, los pacientes deberán ponderar entre los costos en términos de privacidad y seguridad, y los beneficios de conveniencia y confiabilidad de los datos. Mientras tanto, es necesario que los fabricantes de software trabajen en el diseño de niveles de seguridad más elevados, en garantizar la privacidad de la información y en ganarse la confianza de los clientes.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es la razón por la que el gobierno de Estados Unidos desea cambiar los registros de salud al formato electrónico?
2. ¿Qué beneficios y riesgos conllevan los sistemas de administración de registros médicos basados en internet, como Google Health?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué manera Google y Microsoft enfrentan los problemas de privacidad y seguridad del sistema que se mencionan en esta sección?
2. ¿Consideraría usted la opción de registrarse en Google Health? Exponga sus razones a favor y en contra.

Fuentes. Lohr, Steve, "Google and Microsoft look to change health care", *New York Times*, 14 de agosto de 2007, www.nytimes.com/2007/08/14/technology/14healthnet.html, AP Staff, "Google ventures into health records biz", *CNN.com*, 21 de febrero de 2008, www.cnn.com/2008/TECH/02/21/google.records.ap.

MODELADO DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS

Debido a que en la actualidad los negocios cuentan con muchos elementos, deben mantener sus datos organizados de tal forma que los puedan utilizar de forma eficiente. Una base de datos debe diseñarse para almacenar todos los datos relevantes para el negocio y ofrecer un rápido acceso a ellos, así como facilidades para modificarlos. Además, dicha base deberá reflejar los procesos de negocios de la organización. Cuando desee construirla, la organización deberá tomar en cuenta las preguntas siguientes:

- **Contenido.** ¿Qué datos deben recabarse y a qué costo?
- **Acceso.** ¿Qué datos deben proporcionarse a qué usuarios y cuándo?
- **Estructura lógica.** ¿Cómo deben estar dispuestos los datos de tal forma que tengan sentido para un determinado usuario?
- **Organización física.** ¿Dónde deberán almacenarse los datos?

Modelado de datos

Entre las consideraciones clave que se deben tomar en cuenta para organizar los datos en una base se encuentran la determinación de qué datos almacenar, quién tendrá acceso a ellos y de qué forma se utilizarán. Una vez que se hayan determinado estos aspectos, la organización podrá diseñar una base de datos cuya construcción requiere diferentes tipos de diseño: uno lógico y otro físico. El *diseño lógico* es un modelo abstracto de la forma en que deben estar estructurados y dispuestos los datos para satisfacer las necesidades informativas de una organización. Por ello, involucra la identificación de las relaciones entre los elementos de datos y su agrupación de manera ordenada. Debido a que las bases de datos proporcionan la entrada a, y la salida de los sistemas de información de un negocio, los usuarios de todas las áreas funcionales deben ayudar a crear el diseño lógico con el fin de garantizar que sus necesidades sean identificadas y satisfechas. El *diseño físico* comienza en el diseño lógico de la base de datos y lo adapta considerando el desempeño y costo (por ejemplo, un mejor tiempo de respuesta, un espacio de almacenamiento reducido y bajo costo de operación). Es el caso del administrador de la base de datos de Intermountain Healthcare, de Salt Lake City, Utah, quien combinó las bases de datos de 21 hospitales y 100 clínicas en un solo sistema integrado, lo que le ahorró a la organización la compra de docenas de servidores y le permitió brindar novedosos y mejores servicios.⁹ La persona a cargo de la adaptación del diseño físico debe contar con un conocimiento profundo de los DBMS. Por otra parte, es probable que el diseño lógico de la base de datos tenga que modificarse para que combine ciertas entidades de datos, los totales resumidos sean almacenados en registros de datos en vez de calcularse a partir de datos elementales y algunos atributos de datos se repitan en más de una entidad. Estos son algunos ejemplos de **redundancia de datos planeada**, la cual mejora el desempeño del sistema de tal forma que los reportes y consultas de los usuarios pueden generarse de una manera más expedita.

Una de las herramientas que usan los diseñadores de bases de datos para representar las relaciones lógicas entre éstos es el **modelo de datos**, que no es otra cosa que un diagrama que muestra las entidades y las relaciones que existen entre ellas. Por lo general, el modelado de datos involucra la comprensión de un problema específico de negocios y el análisis de los datos y la información necesaria para llegar a una solución. Cuando esta actividad se lleva a cabo a nivel de toda la organización, recibe el nombre de **modelado de datos empresariales**. Este es un método que comienza por la investigación de las necesidades de datos e información generales de la organización a nivel estratégico para después analizar los requerimientos específicos de las diferentes áreas y departamentos funcionales de la organización. Se han desarrollado varios modelos con el fin de ayudar a los gerentes y diseñadores de bases de datos a analizar las necesidades de datos e información. El diagrama entidad-relación constituye un ejemplo de este tipo de modelo de datos.

Los **diagramas entidad-relación** (ER, por sus siglas en inglés: *entity-relationship*) utilizan símbolos gráficos básicos para mostrar la organización y las relaciones entre los datos. En la mayoría de los casos, las cajas que se muestran en los diagramas ER indican elementos de datos o entidades contenidas en tablas de datos, mientras que los diamantes señalan las relaciones entre los elementos de datos y las entidades. En otras palabras, los diagramas ER muestran los elementos de datos en forma de tablas (entidades), así como la forma en que se relacionan.

Los diagramas ER ayudan a garantizar que las relaciones entre las entidades de una base de datos estén correctamente estructuradas, de tal forma que cualquier programa de aplicación que se desarrolle sea consistente con las operaciones del negocio y las necesidades del usuario. Asimismo, los diagramas ER pueden servir como documentos de referencia una vez que la base de datos entre en operación. Si se realizan cambios en la base de datos, los diagramas ER sirven de apoyo para diseñarlos. La figura 5.4 muestra un diagrama de este tipo de una base de datos para solicitud de órdenes. En este diseño, una

Redundancia de datos planeada

Forma de organizar los datos en la que el diseño lógico de la base de datos sufre modificaciones para que ciertas entidades de datos se combinen, los totales resumidos sean almacenados en registro de datos en vez de calcularse a partir de datos elementales, y algunos atributos de datos se repitan en más de una entidad con el fin de mejorar el desempeño de la base en su conjunto.

Modelo de datos

Diagrama de entidades de datos y sus relaciones.

Modelado de datos empresariales

Modelado de datos que se lleva a cabo a nivel de toda la empresa.

Diagramas entidad-relación (ER)

Modelos de datos que utilizan símbolos gráficos básicos para mostrar la organización de, y las relaciones entre datos.

persona de ventas proporciona servicio a muchos clientes. Este es un ejemplo de una relación uno-a-muchos, como lo indica el símbolo uno-a-muchos (el “pie del cuervo”) que se muestra en la figura. En el diagrama también se puede observar que cada cliente solicita órdenes de uno-a-muchos, esto es, que cada orden incluye uno-a-muchos artículos de línea y muchos de éstos pueden especificar el mismo producto (relación muchos-a-uno). Esta base de datos también cuenta con relaciones uno-a-uno. Por ejemplo, una orden genera una factura.

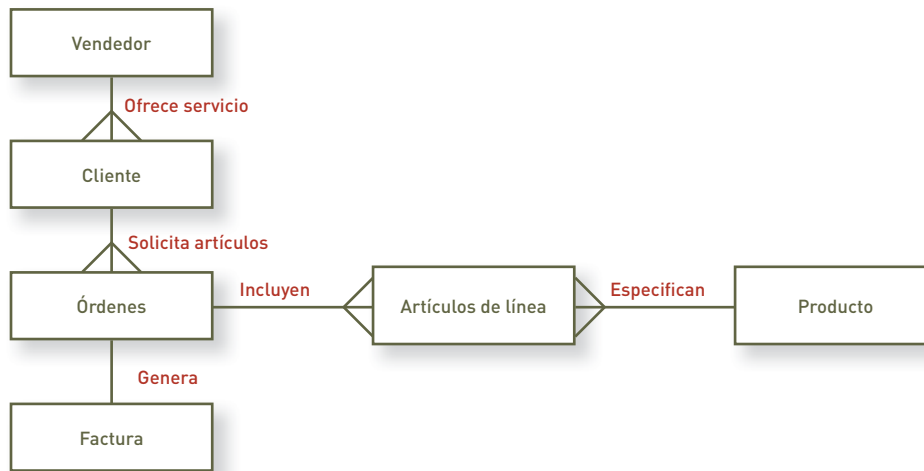


Figura 5.4

Diagrama entidad-relación (ER) para una base de datos que atiende solicitudes de los clientes

El desarrollo de los diagramas ER garantiza que la estructura lógica de los programas de aplicación sea consistente con las relaciones entre los datos de la base.

Modelo de base de datos relacional

A pesar de que existe un gran número de modelos diferentes de bases de datos, entre los que se incluyen modelos de archivos planos, jerárquicos y de red, el **modelo relacional** se ha convertido en el más común, por lo cual su empleo continuará en aumento. El modelo relacional describe los datos mediante el uso de un formato tabular estándar. En una base de datos estructurada de acuerdo con este modelo, todos los elementos de datos se colocan en tablas bidimensionales llamadas *relaciones*, que constituyen el equivalente lógico de los archivos. Las tablas de las bases de datos relacionales organizan los datos en renglones y columnas, es decir, simplifican su acceso y manejo. Por lo general, es más fácil que los gerentes comprendan el modelo relacional (vea la figura 5.5) que cualquier otro modelo de base de datos.

Entre las bases de datos sustentadas en el modelo relacional se encuentran la DB2, de IBM, Oracle, Sybase, Microsoft SQL Server, Microsoft Access, y MySQL. Oracle es, en la actualidad, líder en el mercado en la venta de bases de datos de propósito general, con más de 40% de los 16.5 mil millones de dólares que forman el mercado de esta herramienta. IBM ocupa el segundo lugar, con alrededor de 21%, mientras que Microsoft ocupa el tercero, con alrededor de 19% del mercado.¹⁰

En el modelo relacional, cada renglón (registro) de una tabla representa una entidad de datos, mientras que cada columna (campo) representa atributos, cada uno de los cuales sólo puede aceptar ciertos valores, que cuando están permitidos, se llaman **dominio**. El dominio de un atributo en particular indica qué valores pueden colocarse en cada columna de la tabla relacional. Por ejemplo, el dominio de un atributo como el género se limita a masculino o femenino. Un dominio de la cantidad de un pago no puede incluir números negativos. De esta forma, con la definición de un dominio se puede incrementar la precisión de los datos.

Manejo de datos

Después de ingresar los datos en una base relacional, los usuarios los consultan y analizan. Entre las operaciones básicas que se pueden hacer con los datos se encuentran la selección, la proyección y la unión. La **selección** involucra la eliminación de renglones de acuerdo con cierto criterio. Suponga que una tabla de proyecto contiene el número de éste, la descripción y el número de departamento de todos los proyectos que lleva a cabo una compañía. Es probable que el presidente de la empresa desee encontrar el número de departamento del proyecto 226, que se refiere a manuales de ventas. Utilizando la función de selección, puede eliminar todos los renglones de la tabla, excepto el correspondiente al proyecto 226, y ver que el número del departamento que está involucrado en el proyecto del manual de ventas es el 598.

Modelo relacional

Modelo de base de datos que describe los datos en los que se colocan todos los elementos de datos en tablas bidimensionales llamadas *relaciones*, las cuales son el equivalente lógico de los archivos.

Dominio

Valores permitidos para los atributos de datos.

Selección

Manipulación de datos para eliminar renglones de acuerdo con ciertos criterios.

Figura 5.5

Modelo de base de datos relacional

En el modelo relacional, todos los elementos de datos se colocan en tablas bidimensionales o relacionales. Mientras éstas tengan al menos un elemento en común, estas relaciones pueden enlazarse para obtener información útil. Observe que algunas organizaciones pueden usar el número de seguro social (nss) como número de empleado en las tablas de datos 2 y 3.

Tabla de datos 1: Tabla de proyecto

Proyecto	Descripción	Número de departamento
155	Nómina	257
498	Aplicaciones (widgets)	632
226	Manual de ventas	598

Tabla de datos 2: Tabla de departamento

Departamento	Nombre de departamento	nss del gerente
257	Contabilidad	005-10-6321
632	Manufactura	549-77-1001
598	Marketing	098-40-1370

Tabla de datos 3: Tabla de gerente

Número de empleado	Apellido	Nombre	Fecha de contratación	Número de departamento
005-10-6321	Johns	Francine	10-07-1997	257
549-77-1001	Buckley	Bill	02-17-1979	632
098-40-1370	Fiske	Steven	01-05-1985	589

Proyectar
Manipulación de datos para eliminar columnas en una tabla.

Unir
Manipulación de datos para combinar dos o más tablas.

Enlazar
Manipulación de datos que combina dos o más tablas mediante el uso de atributos de datos comunes para formar una nueva tabla que sólo contenga los atributos de datos únicos.

Proyectar involucra la eliminación de columnas de una tabla. Por ejemplo, la tabla de departamento puede contener el número de departamento y su nombre, y el número del seguro social (nss) del gerente a cargo del proyecto. Un gerente de ventas puede desear generar una nueva tabla que sólo contenga el número de departamento y el nss del gerente a cargo del proyecto del manual de ventas. Entonces usa una proyección para eliminar la columna del nombre de departamento y crea una nueva tabla que contenga sólo el número de departamento y el nss.

Unir involucra la combinación de dos o más tablas. Por ejemplo, usted puede combinar la tabla de proyecto y la tabla de departamento para crear una nueva tabla con el número de proyecto, su descripción, el número de departamento, el nombre de éste y el número de seguro social del gerente a cargo del proyecto.

Siempre y cuando compartan al menos un atributo de datos, las tablas de una base de datos relacional se pueden **enlazar** para brindar información y reportes útiles. Ser capaz de enlazar tablas entre sí a través de atributos de datos comunes representa uno de los aspectos principales de la flexibilidad y capacidad de las bases de datos relacionales. Suponga que el presidente de la compañía desea saber el nombre del gerente del proyecto del manual de ventas y el tiempo que éste ha trabajado en la compañía. Suponga que la empresa cuenta con las tablas de gerente, departamento y proyecto que se muestran en la figura 5.5. Un diagrama ER simplificado que muestra las relaciones entre ellas se presenta en la figura 5.6. Observe que el pie del cuervo cerca de la tabla de proyecto indica que un departamento puede tener muchos proyectos. El presidente consulta la base de datos, quizás por medio de una computadora personal. El DBMS comenzaría con la descripción del proyecto y consultaría la tabla respectiva para encontrar el número de departamento del proyecto. Después usaría éste para buscar, en la tabla de departamento, el nss del gerente. El número de departamento también se encuentra en la tabla de departamento y constituye el elemento común que enlaza la tabla de éste con la tabla del proyecto. El DBMS usa el número de seguro social del gerente para buscar en su tabla la fecha de su contratación. El nss del gerente constituye el elemento en común entre su tabla y la del departamento. El resultado final es que el nombre del gerente y su fecha de contratación se despliegan en la computadora del presidente como respuesta a la consulta que éste realizó (vea la figura 5.7).



Figura 5.6

Diagrama ER simplificado que muestra la relación entre las tablas gerente, departamento y proyecto

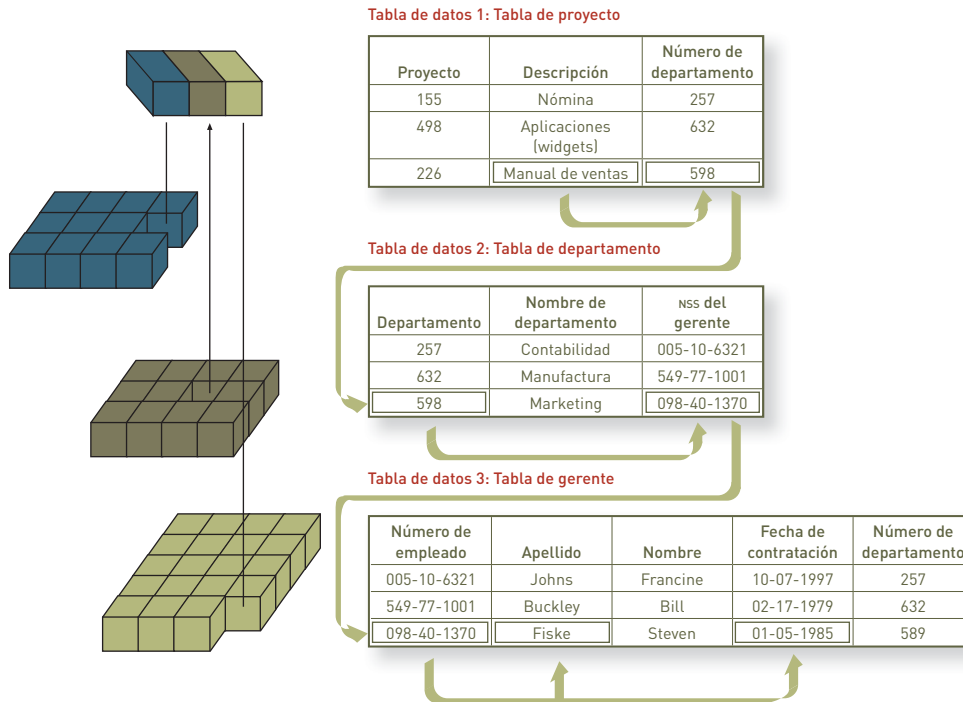


Figura 5.7

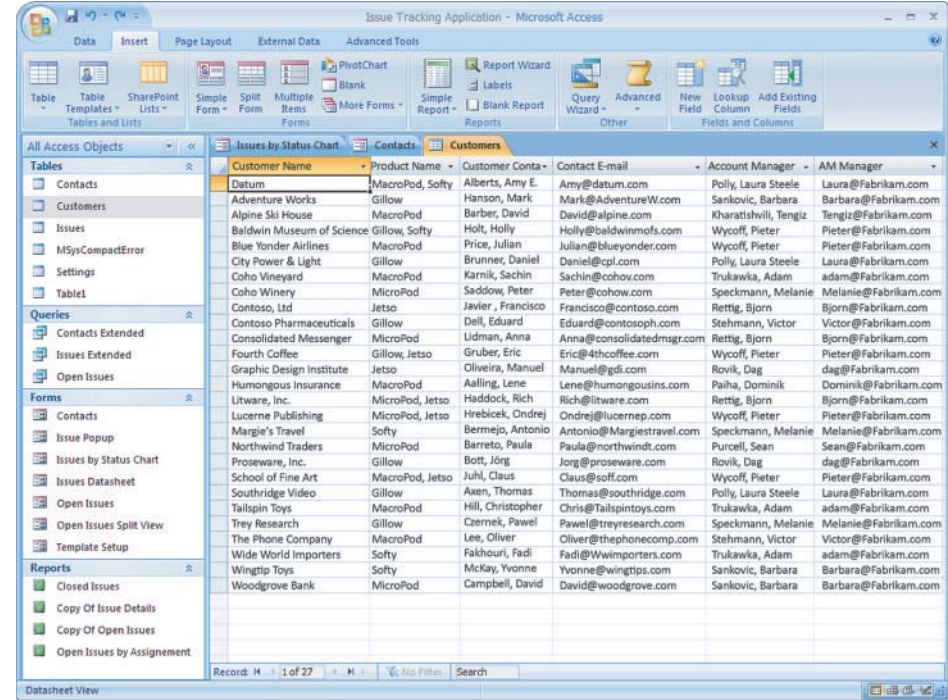
Enlace de tablas de datos para atender una consulta

Para encontrar el nombre y la fecha de contratación del gerente que trabaja en el proyecto del manual de ventas, el presidente necesita tres tablas: proyecto, departamento y gerente. La descripción del proyecto (manual de ventas) nos lleva al número de departamento (598) en la tabla de proyecto, la cual nos conduce al NSS del gerente (098-40-1370) en la tabla de departamento, que a su vez nos guía hasta el nombre del gerente (Fiske) y la fecha de su contratación (01-05-1985) registrada en la tabla de gerente. Observe que algunas organizaciones utilizan el número de seguro social (NSS) en vez del número de empleado.

Una de las ventajas principales de la base de datos relacional es que permite enlazar tablas como se muestra en la figura 5.7. Este enlace es de suma utilidad cuando se necesita información de múltiples tablas. Por ejemplo, el número del seguro social del gerente se conserva en la tabla gerente. Si se llegara a necesitar este número, se puede obtener mediante un enlace con dicha tabla.

El modelo de base de datos relacional es, de manera definitiva, el que más se emplea en la actualidad. Es más fácil de controlar, más flexible y más intuitivo que otros modelos, debido a que su organización se basa en la utilización de tablas. Como se muestra en la figura 5.8, un sistema de administración de base de datos relacionales como el de Access proporciona consejos y herramientas para diseñar y usar tablas de bases de datos. En esta figura, la base de datos despliega información acerca de los tipos de datos e indica que se encuentra disponible ayuda adicional. La facilidad que implica enlazar tablas relacionales también permite que los usuarios vinculen datos de nuevas maneras sin tener que redefinir relaciones complejas. Debido a las ventajas del modelo relacional, muchas compañías lo usan en grandes bases de datos corporativas como las de marketing y contabilidad. Este modelo se utiliza con computadoras personales y sistemas mainframe. Las agencias de viajes, por ejemplo, desarrollan sistemas de tarifas basados en esta tecnología para manejar millones de consultas diariamente, tal como lo hacen Expedia, Travelocity y Orbitz.

Figura 5.8
Diseño y modificación de una base de datos relacional
Las bases de datos relacionales proporcionan muchas herramientas, consejos y atajos para simplificar el proceso de diseño y modificación de una base de datos.
(Fuente. Cortesía de Microsoft Corporation.)



Depuración de datos

Como se comentó en el capítulo 1, los datos valiosos son precisos, completos, económicos, flexibles, confiables, relevantes, sencillos, oportunos, verificables, accesibles y seguros. La base de datos también debe estar diseñada de manera adecuada. El propósito de la **depuración de datos** es desarrollarlos con estas características. Considere la base de datos de un centro deportivo diseñada para registrar los pagos de los socios. La tabla contiene los atributos nombre, número telefónico, género, cuotas pagadas y fecha de pagos (vea la tabla 5.3). Como se muestra en los registros de la tabla, Anita Brown y Sim Thomas ya pagaron sus cuotas del mes de septiembre. Sim liquidó su cuota en dos pagos. Observe que ninguna llave primaria identifica de manera única cada registro. Como se verá a continuación, este problema debe corregirse.

Depuración de datos
Proceso de búsqueda y reparación de inconsistencias para garantizar que los datos sean precisos y completos.

Tabla 5.3
Pago de cuotas del centro deportivo

Nombre	Teléfono	Género	Cuotas pagadas	Fecha de pago
Brown, A.	468-3342	Femenino	\$30	15 de septiembre
Thomas, S.	468-8788	Masculino	\$15	15 de septiembre
Thomas, S.	468-5238	Masculino	\$15	25 de septiembre

Debido a que Sim Thomas pagó su cuota dos veces en el mes de septiembre, los datos que se encuentran en la base son redundantes. El nombre, número telefónico y género de Thomas aparece en dos registros. Observe también que los datos son inconsistentes: Thomas cambió su número telefónico, pero sólo uno de los registros refleja el cambio. Algo que reduce aún más la confiabilidad de esta base de datos es la falta de una llave primaria que identifique de manera única el registro de Sim Thomas. El primer Thomas podría ser Sim, pero el segundo podría ser Steve Thomas. Dichos problemas e irregularidades en los datos se llaman *anomalías* y, a menudo, dan como resultado información incorrecta, lo que ocasiona que los usuarios de la base no obtengan información confiable acerca de las condiciones reales. Las anomalías deben corregirse.

Para resolver estos problemas que enfrenta el centro deportivo, podemos agregar una llave primaria como el número de socio, y poner los datos en dos tablas: una tabla de los socios del centro deportivo con su género, número telefónico e información relacionada, y otra de cuotas pagadas con el monto del pago y la fecha (vea las tablas 5.4 y 5.5). Ambas tablas incluyen el atributo número de socio, de tal forma que se pueden enlazar.

Número de socio	Nombre	Teléfono	Género
NS123	Brown, A.	468-3342	Femenino
NS656	Thomas, S.	468-5238	Masculino

Tabla 5.4

Socios del centro deportivo

Número de socio	Cuotas pagadas	Fecha de pago
NS123	\$30	15 de septiembre
NS656	\$15	15 de septiembre
NS656	\$15	25 de septiembre

Tabla 5.5

Cuotas pagadas

Las relaciones de las tablas 5.4 y 5.5 reducen la redundancia y eliminan el problema potencial que representa tener dos números telefónicos diferentes para un mismo socio. Asimismo, observe que el NS proporciona una llave primaria a cada registro de la tabla Socios del centro deportivo. Debido a que la tabla Cuotas pagadas muestra dos registros de pago (15 dólares cada uno) con el mismo número de socio (NS656), sólo una persona hizo los pagos, no dos. A menudo se utilizan métodos de formalización, por ejemplo, la *normalización de bases de datos*, para depurar problemas que pudieran presentar los datos.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

El diseño e implantación del sistema de base de datos correcto garantiza que esta herramienta soportará actividades y objetivos de negocios. Sin embargo, ¿de qué forma, en realidad, diseñamos, implantamos, usamos y actualizamos una base de datos? La respuesta la podemos encontrar en el sistema de administración de base de datos. Como ya se comentó, un DBMS es un grupo de programas que se utilizan como interfaz entre una base de datos y los programas de aplicación, o entre una base de datos y el usuario. Sin embargo, las facilidades y tipos de sistemas de bases de datos varían de manera notable. Por ejemplo, los visitantes del Salón de la Fama de Beisbol, ubicado en Cooperstown, Nueva York, utilizan un DBMS para buscar películas importantes de juegos y jugadores de beisbol famosos.¹¹ Los DBMS son útiles para administrar todo tipo de datos con un gran número de propósitos.

Panorama de los tipos de bases de datos

Los sistemas de administración de bases de datos pueden variar desde pequeños paquetes de software no muy costosos, hasta complejos sistemas que cuestan cientos de miles de dólares. Las secciones siguientes analizan algunas de las alternativas más comunes. En la figura 5.9 se muestra un ejemplo.

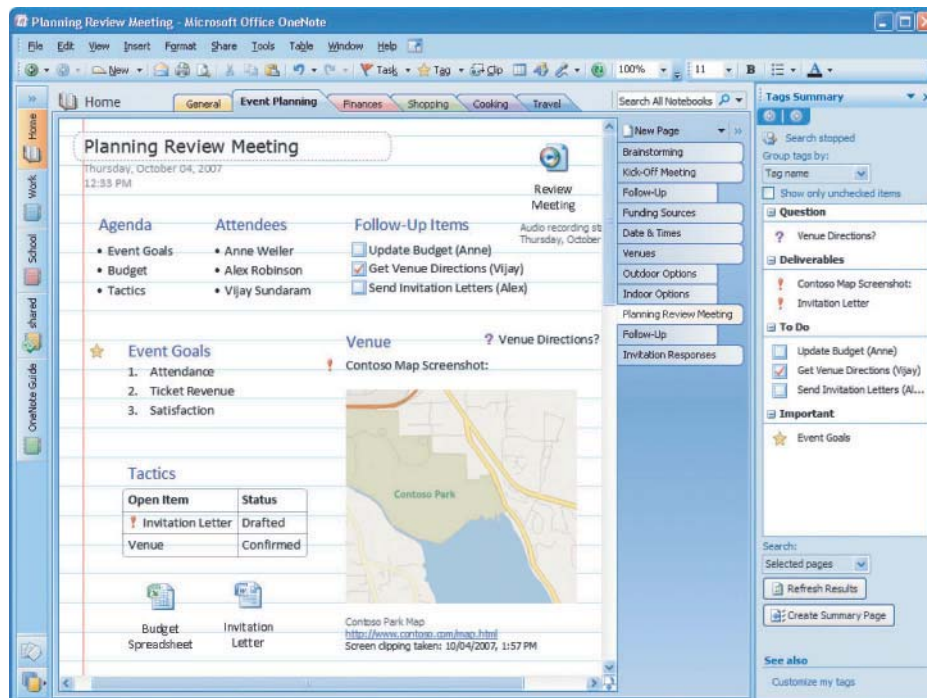
Archivo plano

Un archivo plano consiste en un simple programa de base de datos cuyos registros no están relacionados entre sí. Con frecuencia, se utiliza para almacenar y manipular una sola tabla o archivo y no usa ninguno de los modelos de bases de datos que ya se estudiaron, como el modelo relacional. Muchos programas de hoja de cálculo y procesador de palabra cuentan con facilidades de archivo plano. Estos paquetes de software pueden clasificar tablas y efectuar cálculos y comparaciones sencillas. OneNote, de Microsoft, está diseñado para que la gente escriba ideas, pensamientos y notas en un archivo de computadora. Cuando se emplea este programa, cada nota puede colocarse en cualquier lugar de la página o en una caja dentro de ésta llamada *contenedor*. Las páginas están organizadas en secciones y subsecciones que aparecen como pestañas de colores. Una vez que usted haya ingresado una nota, puede recuperarla, copiarla y pegarla en otras aplicaciones, por ejemplo, en programas de procesamiento de palabra y hoja de cálculo. Microsoft utiliza OneNote como la tecnología principal de sus sesiones de capacitación sobre administración, pues permite que los gerentes en etapa de entrenamiento recaben fotos, notas manuscritas, contenido en línea y grabaciones de audio de un archivo plano.¹² OneNote hace posible que Microsoft pueda capacitar a un número más grande de gerentes, a la vez que ahorra 360 000 dólares anuales en materiales impresos para capacitación.

Figura 5.9

OneNote de Microsoft

Software que le permite recabar cualquier tipo de información, y después recuperarla, copiarla y pegarla en otras aplicaciones como procesadores de palabra y hojas de cálculo.



De manera similar a OneNote, Evernote es una base de datos libre que almacena notas y otro tipo de información. Con base en la cantidad de información que los discos duros de alta capacidad actuales pueden almacenar, la popularidad de las bases de datos que manejan datos sin estructura continuará en crecimiento.

Un solo usuario

Por lo general, una base de datos instalada en una computadora personal es para un solo usuario. Office Access y FileMaker Pro, de Microsoft, están diseñadas para soportar implantaciones de un solo usuario. InfoPath, también de Microsoft, constituye otro ejemplo de un programa de base de datos que soporta a un solo usuario. Este software es parte de la suite Office que ayuda a las personas a recabar y organizar información proveniente de un número variado de fuentes. Además, cuenta con formas integradas que se utilizan para ingresar información acerca de gastos, datos de horarios y una gran variedad de información.

Múltiples usuarios

Los negocios pequeños, medianos y grandes necesitan DBMS multiusuario para compartir información con toda la organización a través de una red. Estos sistemas, más caros y poderosos, permiten que docenas o cientos de personas accedan al mismo sistema de base de datos de manera simultánea. Entre los proveedores más populares de sistemas de bases de datos multiusuario destacan Oracle, Microsoft, Sybase e IBM. Un gran número de bases de datos para un solo usuario como Access puede implantarse para soporte multiusuario a través de una red, aunque a veces estas bases están limitadas en cuanto a la cantidad de usuarios que pueden soportar.

Todos los DBMS comparten funciones comunes, como ofrecer una vista al usuario, el almacenamiento y recuperación física de datos de la base de datos, modificar ésta, manipular los datos y generar reportes. Con estas herramientas se manejan las tareas más complejas de procesamiento de datos y, debido a que son accedidas a través de una red, una base de datos puede dar servicio en muchos sitios en todo el mundo. Por ejemplo, Surya Roshni Ltd, ubicado en Nueva Delhi, India, es uno de los principales fabricantes mundiales de productos de alumbrado. Una base de datos Oracle almacenada en servidores instalados en esa ciudad proporciona información corporativa a sus socios en todo el mundo.¹³

Una vista al usuario

Debido a que el DBMS es responsable del acceso a la base de datos, uno de los primeros pasos de la instalación y uso de una base de datos de gran tamaño implica informar al DBMS acerca de la estructura lógica y física de los datos y las relaciones entre los que corresponden a cada usuario. A esta descripción se le llama **esquema** (como un diagrama esquemático). Por lo general, los grandes sistemas de bases de datos, como Oracle, utilizan esquemas para definir las tablas y otras características de las bases de datos asociadas

Esquema

Descripción de toda la base de datos.

con una persona o usuario. Un esquema puede ser parte de una base de datos o un archivo de esquema independiente. El DBMS puede hacer referencia a un esquema para encontrar por dónde acceder a los datos que se requieren en relación con otras partes de los datos.

Creación y modificación de la base de datos

Los esquemas se ingresan al DBMS (por lo general, a través del personal encargado de la base de datos) mediante el empleo de un **lenguaje de definición de datos** (DDL, por sus siglas en inglés: *data definition language*), que no es otra cosa que un conjunto de instrucciones y comandos que se usan para definir y describir los datos y relaciones en una base de datos específica. Un DDL permite al diseñador de la base de datos describirlos y las relaciones que contendrá el esquema. En general, un DDL describe trayectorias de acceso lógicas y registros lógicos de la base de datos. La figura 5.10 muestra un ejemplo simplificado de un DDL que se empleó para desarrollar un esquema general. Las X que aparecen en la figura revelan dónde debe ingresarse la información específica relacionada con la base de datos. Las expresiones *descripción de archivos*, *descripción de áreas*, *descripción de registros* y *descripción de conjuntos* son términos que el DDL define y emplea en este ejemplo. Pueden utilizarse otros términos y comandos según el DBMS en particular que se utilice.

```
DESCRIPCION DE ESQUEMA
EL NOMBRE DEL ESQUEMA ES XXXX
AUTOR      XXXX
FECHA      XXXX
DESCRIPCION DE ARCHIVOS
    EL NOMBRE DEL ARCHIVO ES XXXX
    ASIGNAR XXXX
    EL NOMBRE DEL ARCHIVO ES XXXX
    ASIGNAR XXXX
DESCRIPCION DEL ÁREA
    EL NOMBRE DEL ÁREA ES XXXX
DESCRIPCION DE REGISTROS
    RECORD NAME IS XXXX
    RECORD ID IS XXXX
    LOCATION MODE IS XXXX
    WITHIN XXXX AREA FROM XXXX THRU XXXX
DESCRIPCION DE CONJUNTOS
    EL NOMBRE DEL CONJUNTO ES XXXX
    ORDER IS XXXX
    MODE IS XXXX
    MEMBER IS XXXX
.
.
.
```

Lenguaje de definición de datos (DDL)

Conjunto de instrucciones y comandos que se utilizan para definir y describir los datos y las relaciones en una base de datos específica.

Figura 5.10

Uso de un lenguaje de definición de datos para definir un esquema

Otra etapa importante en la creación de una base de datos consiste en establecer un **diccionario de datos**, esto es, una descripción detallada de todos los que se utilizan en la base de datos. Dicho diccionario contiene la información siguientes:

- Nombre del elemento de datos.
- Alias u otros nombres que pueden utilizarse para describir el elemento.
- Rango de valores que pueden utilizarse.
- Tipo de datos (por ejemplo, alfanuméricos o numéricos).
- Cantidad de espacio de almacenamiento necesario para el elemento.
- Datos acerca de la persona responsable de actualizar el diccionario y de los diferentes usuarios que pueden tener acceso a él.
- Lista de los reportes que utilizan el elemento de datos.

Un diccionario de datos puede también contar con una descripción de los flujos de datos, la forma en que los registros están organizados y las necesidades de procesamiento de datos. La figura 5.11 muestra un registro típico de un diccionario de datos.

Diccionario de datos

Descripción detallada de todos los datos que se utilizan en la base de datos.

Figura 5.11

Registro típico de un diccionario de datos.

NORTHWESTERN MANUFACTURING	
PREPARADO POR	D. BORDWELL
FECHA	04 DE AGOSTO DE 2007
APROBADO POR	J. EDWARDS
FECHA	13 DE OCTUBRE DE 2007
VERSIÓN	3.1
PÁGINA	1 DE 1
NOMBRE DEL ELEMENTO DE DATOS	PARTNO
DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PARTE DEL INVENTARIO
OTROS NOMBRES	PTNO
RANGO DE VALORES	100 A 5000
TIPO DE DATOS	NUMÉRICO
POSICIONES	4 POSICIONES O COLUMNAS

Por ejemplo, la información que contiene uno de estos diccionarios sobre el número de parte de un artículo del inventario puede incluir los datos siguientes:

- Nombre de la persona que ingresó el registro en el diccionario de datos (D. Bordwell)
- Fecha en la que se ingresó el registro (4 de agosto de 2007)
- Nombre de la persona que aprobó el ingreso del registro (J. Edwards)
- Fecha de aprobación (13 de octubre de 2007)
- Número de versión (3.1)
- Número de páginas usadas en el ingreso del registro (1)
- Nombre de la parte (PARTNO)
- Nombre de las partes que deben utilizarse (PTNO)
- Rango de valores (los números de partes pueden variar de 100 a 5 000)
- Tipo de datos (numérico)
- Almacenamiento necesario (se requieren cuatro posiciones o columnas para el número de parte)

Estas herramientas son de gran valor para conservar una base de datos eficiente que almacene información confiable sin redundancia y facilite la modificación de la base de datos cuando sea necesario. También ayudan a los programadores de computadoras y del sistema que necesitan una descripción detallada de los elementos de datos almacenados en una base, con el fin de crear el código para acceder a los datos.

Almacenamiento y recuperación de datos

Una función del DBMS es servir como interfaz entre un programa de aplicación y la base de datos. Cuando un programa de aplicación necesita datos, los solicita a través de un DBMS. Suponga que para calcular el precio total de un auto nuevo, un programa de asignación de precios de un distribuidor necesita datos acerca del precio de la opción motor; en este caso, seis cilindros en lugar de los cuatro cilindros estándar. El programa de aplicación solicita estos datos al DBMS. En el proceso, el programa sigue una trayectoria lógica de acceso. Enseguida, el DBMS, que trabaja en conjunto con los diferentes programas del sistema, accede a un dispositivo de almacenamiento, por ejemplo, una unidad de disco donde se almacenan los datos. Cuando el DBMS accede a este dispositivo para recuperar los datos, sigue una trayectoria hacia la ubicación física (trayectoria física de acceso; PAP, por sus siglas en inglés: *physical access path*) donde se almacena el precio de esta opción. En el ejemplo de asignación de precios, el DBMS accede a una unidad de disco para recuperar los datos acerca de los precios de los motores de seis cilindros. En la figura 5.12 se muestra esta relación.

Este mismo proceso se utiliza si un usuario desea obtener información de la base de datos. En primer lugar, debe solicitar los datos al DBMS. Por ejemplo, puede ingresar un comando como LIST ALL OPTIONS FOR WHICH PRICE IS GREATER THAN 200 DOLLARS. Esta es la trayectoria lógica de acceso (LAP, por sus siglas en inglés: *logical access path*). Después, el DBMS se dirige a la sección precios de las opciones de un disco para obtener la información que el usuario desea. Esta es la trayectoria física de acceso (PAP).

Dos o más personas o programas que intenten acceder al mismo registro de la misma base de datos de manera simultánea podrían provocar un problema. Por ejemplo, el programa de control de inventarios puede intentar reducir en 10 unidades el nivel de inventario del producto debido a que esa cantidad se acaba de embarcar al cliente. Al mismo tiempo, el programa de compras puede tratar de incrementar

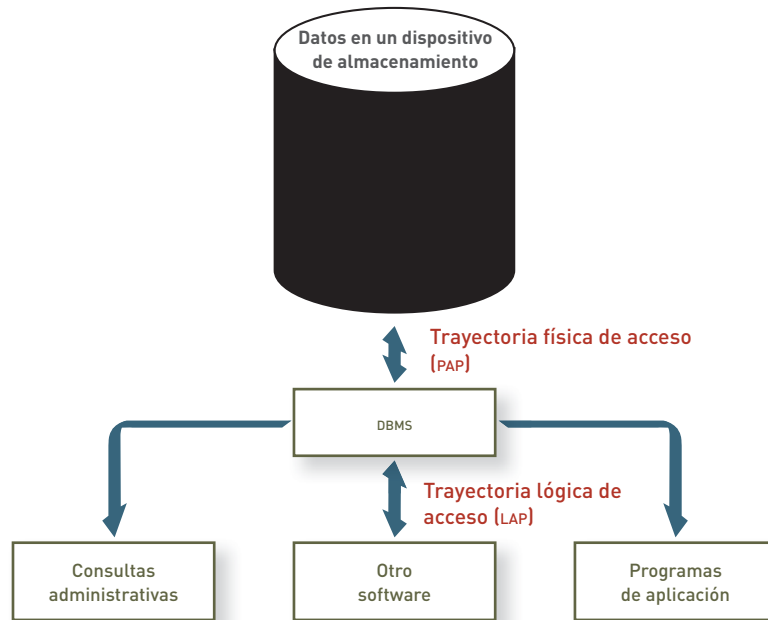


Figura 5.12

Trayectorias lógica y física de acceso

el nivel de inventario del mismo producto en 200 unidades porque se acaba de recibir más mercancía. Sin el debido control de la base de datos, una de las actualizaciones podría estar incorrecta, lo cual daría como resultado un nivel de inventario impreciso. Para evitar este problema se puede usar el **control de concurrencia**, un método que consiste en bloquear el acceso al registro para que ninguno de los demás programas de aplicación tenga acceso a él en el caso de que el registro esté siendo actualizado o utilizado por otro programa.

Manipulación de datos y generación de reportes

Una vez que el DBMS se encuentra instalado, los empleados, administradores y consumidores pueden usarlo para revisar los reportes y obtener información relevante. Por ejemplo, la Food Allergen and Consumer Protection Act, que entró en vigencia en 2006, dispone que las compañías de manufactura de alimentos generen reportes acerca de los ingredientes, fórmulas y técnicas de preparación de alimentos para el público. Mediante un DBMS, la compañía puede manejar fácilmente esta disposición.

Algunas bases de datos utilizan la *consulta-por-ejemplo* (QBE, por sus siglas en inglés: *query-by-example*), que no es otra cosa que un método visual para desarrollar consultas o solicitudes a una base de datos. Como Windows y otros sistemas operativos GUI, usted puede llevar a cabo consultas y otras tareas de bases de datos abriendo Windows y seleccionado con el cursor los datos o características que desee (vea la figura 5.13).

En otros casos, los comandos de la base de datos se utilizan en un lenguaje de programación. Por ejemplo, los comandos de C++ pueden utilizarse en programas simples que accederán o manipularán ciertas secciones en la base de datos. Aquí hay otro ejemplo de una consulta de DBMS: `SELECT * FROM EMPLOYEE WHERE JOB_CLASSIFICATION = "C2"`. El signo * le indica al programa que incluya todas las columnas de la tabla EMPLOYEE. En general, los comandos que se utilizan para manipular la base de datos son parte del **lenguaje de manipulación de datos** (DML, por sus siglas en inglés: *data manipulation language*). Este lenguaje específico, incluido en el DBMS, permite a los administradores y a otros usuarios acceder, modificar y realizar consultas en la base de datos para generar reportes. De nuevo, los programas de aplicación revisan los esquemas y el DBMS antes de acceder a los datos físicamente almacenados en un dispositivo, por ejemplo un disco.

En la década de 1970, D. D. Chamberlain, junto con otros investigadores del Laboratorio de Investigaciones de IBM en San José, California, desarrollaron un lenguaje estandarizado de manipulación de datos llamado *lenguaje estructurado de consultas* (SQL, pronunciado como *sequel*, cuyas siglas en inglés significan: *structured query language*). La consulta EMPLOYEE que se mostró antes está escrita en SQL. En 1986, el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI) adoptó el SQL como el lenguaje estándar de consultas para las bases de datos relacionales. Desde la aceptación de SQL por el ANSI, se ha incrementado el interés en hacer de él parte integral de las bases de datos relacionales tanto en las computadoras personales como en las mainframe. SQL cuenta con muchas funciones integradas, por ejemplo, promedio (AVG), el valor mayor (MAX), el valor menor (MIN) y otras. La tabla 5.6 muestra algunos ejemplos de comandos de SQL.

Control de concurrencia

Método para manejar una situación en la que dos o más personas necesitan acceder de manera simultánea al mismo registro de una base de datos.

Lenguaje de manipulación de datos (DML)

Comandos que se utilizan para manipular los datos de una base de datos.

Figura 5.13

Consulta-por-ejemplo

Algunas bases de datos utilizan la consulta-por-ejemplo (OBE) para generar reportes e información.

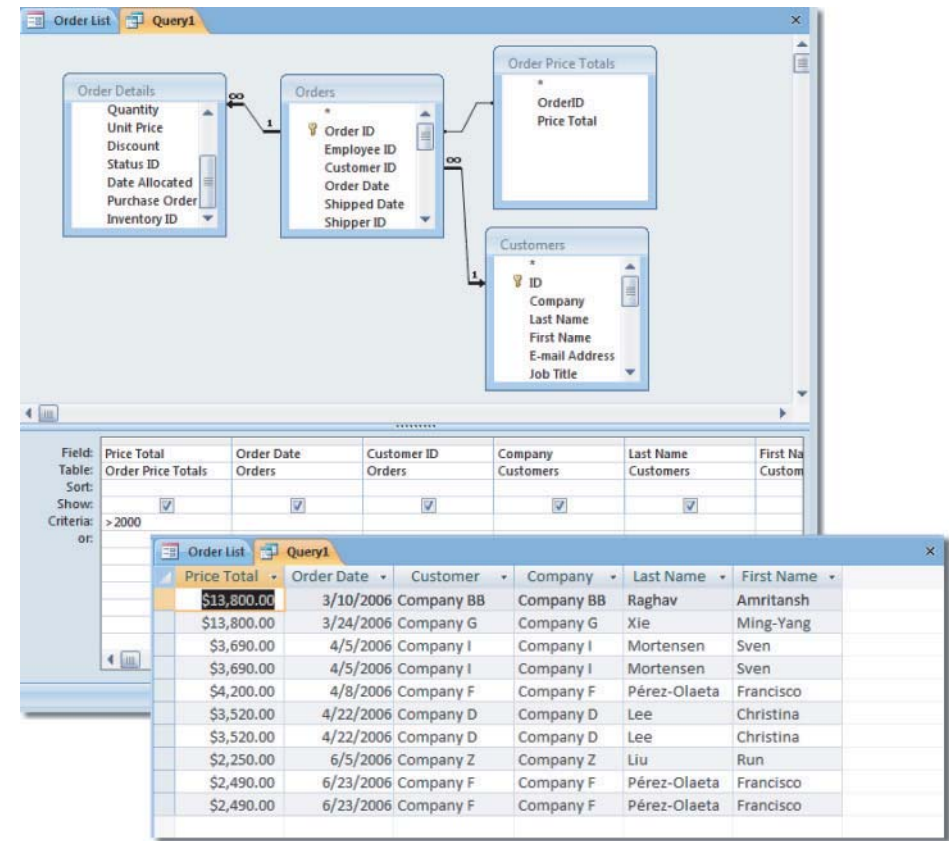


Tabla 5.6

Ejemplos de comandos SQL

Comando SQL	Descripción
SELECT ClientName, Debt FROM Client WHERE Debt > 1000	Esta consulta despliega todos los clientes (ClientName) y la cantidad que deben a la compañía (Debt) a partir de una tabla de la base de datos llamada <i>Cliente</i> , que muestra los clientes que deben a la compañía más de \$1 000 (WHERE Debt > 1 000).
SELECT ClientName, ClientNum, OrderNum FROM Client, Order WHERE Client.ClientNum=Order.ClientNum	Ejemplo de un comando unión que combina datos de dos tablas: la tabla cliente y la tabla orden (FROM Client, Order). El comando crea una nueva tabla con el nombre del cliente, el número de éste y el número de orden (SELECT ClientName, ClientNum, OrderNum). Ambas tablas incluyen el número de cliente, el cual les permite enlazarse. Esta característica se indica en la cláusula WHERE, la cual establece que el número de cliente en la tabla cliente es el mismo que (igual a) el número de cliente en la tabla orden (WHERE Client.ClientNum=Order.ClientNum).
GRANT INSERT ON Client to Guthrie	Ejemplo de un comando de seguridad que le permite a Bob Guthrie insertar nuevos valores de renglones en la tabla Client.

La SQL permite a los programadores aprender un lenguaje de consultas muy poderoso y usarlo en sistemas que abarcan desde las PC hasta computadoras mainframe de gran tamaño (vea la figura 5.14).

Los programadores y usuarios de bases de datos ven en SQL una herramienta muy valiosa debido a que sus enunciados pueden integrarse en muchos lenguajes de programación, como los ampliamente utilizados C++ y COBOL. Debido a que SQL se basa en procedimientos estandarizados y simplificados para recuperar, almacenar y manipular datos de un sistema de base de datos, el popular lenguaje de consultas de bases de datos puede comprenderse y utilizarse con facilidad.

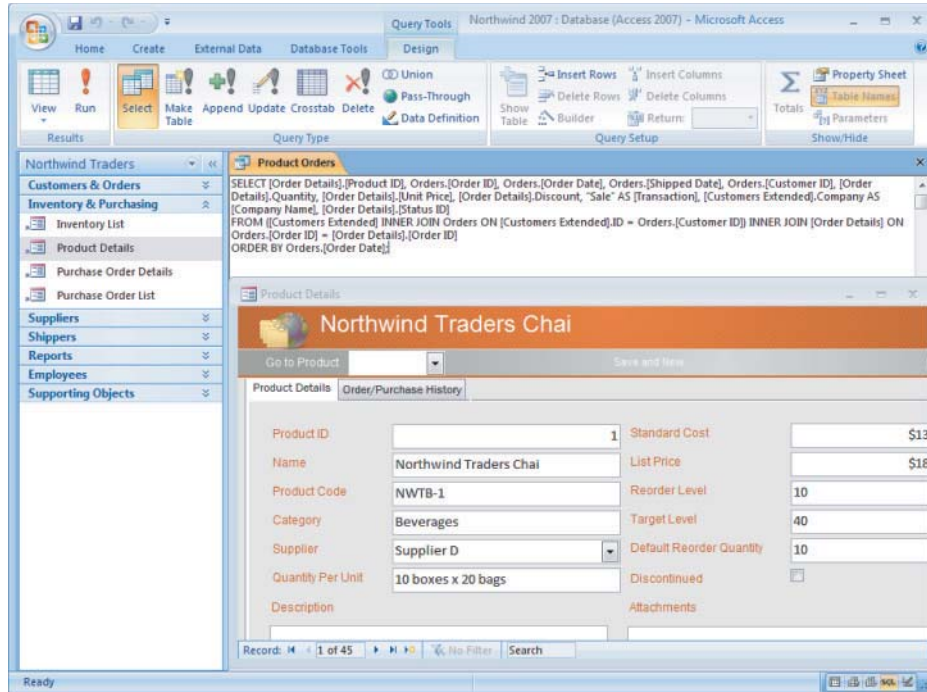


Figura 5.14

Lenguaje estructurado de consultas

El lenguaje estructurado de consultas (SQL) se ha convertido en parte integral de la mayoría de las bases de datos relacionales, como se muestra en esta pantalla de Microsoft Access 2007.

Una vez que una base de datos ha sido instalada y cargada con datos, genera los reportes, documentos y otros productos que se deseen (vea la figura 5.15). Por lo general, dichos productos se presentan en forma de despliegues de pantalla o impresos en papel. Las características de control del producto de un programa de base de datos permiten seleccionar los registros y campos que aparecerán en los reportes. Usted también puede realizar cálculos específicos para un reporte mediante la manipulación de los campos de la base de datos. Los controles de formato y las opciones de organización (por ejemplo, los encabezados de los reportes) le ayudarán a realizar reportes que se adecuen a sus necesidades, así como a diseñar herramientas flexibles, poderosas y adecuadas para el manejo de información.



Figura 5.15

Productos de una base de datos

Una aplicación de base de datos ofrece complejas opciones de formato y organización para generar la información correcta con el formato adecuado.

Un DBMS genera una amplia variedad de documentos, reportes y otros productos que pueden servir de ayuda a las organizaciones para cumplir con sus metas. Los reportes más comunes seleccionan y organizan datos para presentar información resumida acerca de algunos aspectos de las operaciones de negocios. Por ejemplo, a menudo los reportes de contabilidad muestran un resumen de datos financieros, como las cuentas corrientes y vencidas. Muchas compañías acostumbran basar sus decisiones operativas rutinarias en reportes del estado de la empresa que muestran el avance de órdenes específicas para su terminación y entrega.

Las bases de datos también son de utilidad para que los ejecutivos y otras personas tomen mejores decisiones. Por ejemplo, una base de datos de Intellifit puede utilizarse para que los compradores tomen mejores decisiones y adquieran la ropa adecuada cuando compran en línea. La base de datos contiene los tamaños reales de ropa de varias compañías de la industria del vestido que hacen negocios por internet. El proceso comienza cuando una de las tiendas de la compañía, por lo general dentro de un centro comercial, escanea el cuerpo de un cliente. Se toman alrededor de 200 000 mediciones para construir una imagen en tres dimensiones de la forma del cuerpo de la persona. Después, la base de datos compara las dimensiones reales del cuerpo del cliente con los tamaños proporcionados por las tiendas de ropa basadas en internet para seleccionar las prendas que mejor le queden al cliente.¹⁴

Administración de la base de datos

Los sistemas de bases de datos requieren un administrador de bases de datos (DBA) con muchas destrezas. Se espera que éste posea una idea muy clara de los negocios principales de la organización, maneje con mucha habilidad determinados sistemas de administración de bases de datos y esté actualizado en las tecnologías de vanguardia y los nuevos métodos de diseño. El papel del DBA consiste en planear, diseñar, crear, operar, asegurar, supervisar y mantener bases de datos. Por lo general, posee un grado académico en ciencias de la computación o en sistemas de información administrativos, además de tener entrenamiento en campo con un producto de base de datos en particular o experiencia más extensa con varios productos de base de datos (vea la figura 5.16).

Figura 5.16

Administrador de bases de datos

El papel de un administrador de bases de datos (DBA) consiste en planear, diseñar, crear, operar, asegurar, supervisar y mantener bases de datos.

(Fuente. BananaStock/Alamy.)



El DBA trabaja en conjunto con los usuarios para decidir el contenido de la base de datos, esto es, para determinar exactamente qué entidades son de interés y qué atributos se registrarán acerca de ellas. Por lo tanto, el personal externo al departamento de si debe tener una idea acerca de qué hace un DBA y por qué su función es tan importante para la compañía. Éste puede jugar un papel crucial en el desarrollo de sistemas de información eficientes que benefician a la organización, a los empleados y a los administradores.

El DBA también trabaja con programadores, ya que la función de éstos es diseñar aplicaciones para garantizar que sus programas cumplan con los estándares y convenciones del sistema de administración de la base de datos. Una vez que ésta haya sido construida y esté en operación, el DBA deberá supervisar los registros de operaciones para que no se produzcan violaciones a la seguridad. Asimismo, el desempeño de la base de datos debe ser supervisado para garantizar que el tiempo de respuesta del sistema satisfaga las necesidades de los usuarios y trabaje en forma eficiente. Si se llegara a presentar un incidente, el DBA deberá corregirlo antes de que se convierta en un problema serio.

Algunas compañías han creado un puesto que se llama *administrador de datos*, un papel no técnico pero relevante que garantiza que los datos sean administrados como un recurso organizacional muy importante. El **administrador de datos** es responsable de definir e implantar principios de una gran cantidad de aspectos, entre ellos establecer estándares y definiciones de datos que se puedan aplicar en todas las

Administrador de datos

Puesto no técnico responsable de definir e implantar principios de una gran variedad de aspectos relacionados con los datos.

bases de datos de una organización. Por ejemplo, se encarga de garantizar que un determinado término, como “cliente”, sea definido y tratado consistentemente en todas las bases corporativas. El administrador de datos también trabaja con los gerentes de negocio para identificar quiénes tendrán acceso de lectura o actualización a ciertas bases de datos o a atributos seleccionados dentro de ellas. Esta información se le envía al DBA para su implantación. El administrador de datos puede ser un puesto de alto nivel que reporte a los administradores corporativos.

Sistemas de administración de bases de datos más comunes

Entre los DBMS más comunes para un solo usuario se encuentran Microsoft Access y FileMaker Pro. El mercado total de software de administración de bases de datos abarca el software que utilizan los programadores profesionales, que corre en computadoras medianas, mainframes y supercomputadoras. Este mercado, que incluye a IBM, Oracle y Microsoft, genera miles de millones de dólares en ganancias anuales. A pesar de que Microsoft domina el mercado de software de las PC de escritorio, su participación en el mercado de software de base de datos para computadoras grandes es pequeña.

Igual que otros productos de software, un gran número de sistemas de bases de datos de fuente abierta está disponible, entre los que se incluyen PostgreSQL y MySQL. El software de fuente abierta se describió en el capítulo 4. Asimismo, muchos programas de base de datos convencionales están disponibles en sistemas operativos de fuente abierta. Por ejemplo, la popular base de datos relacional DB2, de IBM, corre en el sistema operativo Linux, al igual que la base de datos IQ, de Sybase, y otras más.

Ha surgido una nueva forma de sistema de base de datos, a la cual muchas personas denominan *base de datos como un Servicio (DaaS)* y, otras, Database 2.0. El DaaS es similar al software como un servicio (SaaS). Recuerde que SaaS es un sistema en el que el software está almacenado en los servidores de un proveedor del servicio y el acceso a él por la compañía cliente es a través de una red. Con el DaaS, la base de datos se almacena en los servidores de un proveedor de servicios y es accedido por el cliente a través de una red, por lo general, internet. En un DaaS, la administración de base de datos la proporciona el proveedor del servicio. Ambos, tanto el SaaS como el DaaS, son parte de la tendencia hacia el cómputo en nube. Recuerde del capítulo 3, que la computación en nube utiliza un grupo enorme de computadoras que funciona como anfitrión para correr aplicaciones que requieren computación de alto desempeño. Cuando se utiliza este método, a todos los datos y sistemas de información se les da mantenimiento; se administran mediante proveedores de servicio, y se entregan a través de internet. Tanto las empresas como las personas se liberan de tener que instalar, dar servicio, mantener, actualizar y salvaguardar sus sistemas.

Más de una docena de compañías están adoptando el servicio DaaS. Entre ellas se incluyen Google, Microsoft, Intuit, Serran Tech, MyOwnDB y Trackvia.¹⁵ XM Radio, Google, JetBlue Airways, Bank of America, Southwest Airlines y otros usan QuickBase, del proveedor de servicio Intuit, para administrar sus bases de datos desde un lugar externo a sus instalaciones.¹⁶ JetBlue, por ejemplo, utiliza un DaaS de Intuit para organizar y administrar sus proyectos de TI.¹⁷ Debido a que la base de datos y el DBMS están disponibles dondequiera que haya una conexión a internet, el personal encargado de la administración e implantación de proyectos de desarrollo de sistemas puede registrar su avance y supervisar el de los demás desde cualquier lugar.

Sistemas de bases de datos de propósito especial

Además de los sistemas de administración de bases de datos mencionados, se utilizan algunos paquetes de software de bases de datos especializadas para propósitos e industrias específicas. Por ejemplo, la israelí Holocaust Database (www.yadvashem.org) es una base de datos de propósito especial que está disponible en internet y que contiene información acerca de alrededor de 3 millones de personas en 14 idiomas. Un DBMS único de propósito especial para biólogos llamado Morphbank (www.morphbank.net) permite que investigadores de todo el mundo actualicen y expandan, de manera continua, una biblioteca con más de 96 000 imágenes biológicas para compartirlas con la comunidad científica y el público en general. La tienda de música y el catálogo de videos de iTunes es un sistema de bases de datos de propósito especial. Cuando usted trata de conocer más a su artista favorito, en realidad está realizando consultas a una base de datos.

Selección de un sistema de administración de bases de datos

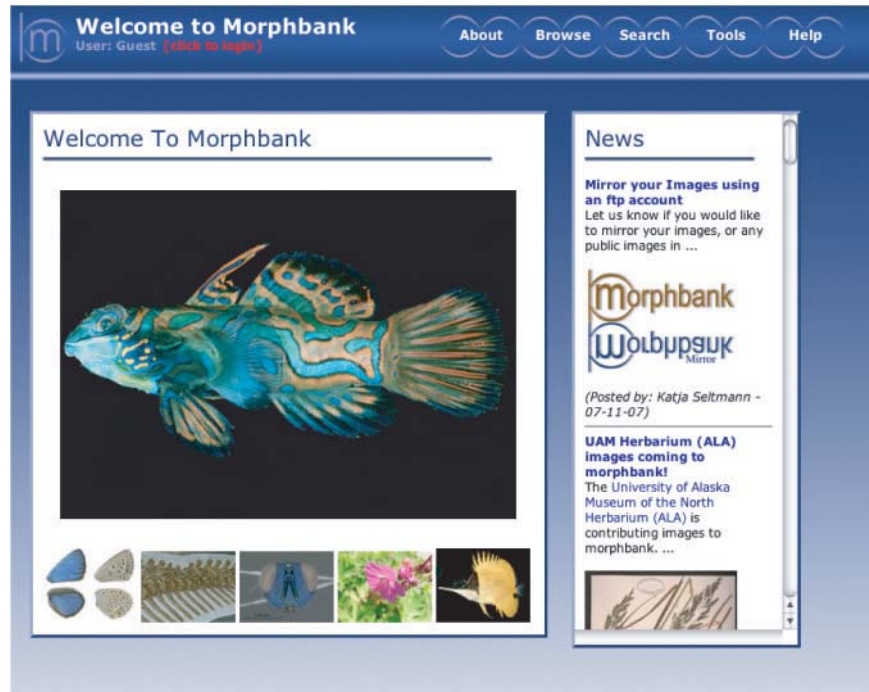
Por lo general, el DBA selecciona el mejor sistema de administración de bases de datos para una organización. Las necesidades de información de cada compañía afectan el tipo de datos que éste recaba y el tipo de sistema de administración de bases de datos que utiliza. Entre las características importantes de las bases de datos se incluyen las siguientes:

- **Tamaño.** Número de registros o archivos que puede contener la base de datos.
- **Costo.** Costos de compra o alquiler de la base de datos.

- **Usuarios concurrentes.** Número de personas que necesitan usarla al mismo tiempo (número de usuarios concurrentes).
- **Desempeño.** Con qué rapidez actualiza sus registros.
- **Integración.** Capacidad de integrarse con otras aplicaciones y bases de datos.
- **Proveedor.** Reputación y estabilidad financiera del proveedor de la base de datos.

La base de datos basada en internet Morphbank, permite a los científicos de todo el mundo subir y compartir fotografías y descripciones biológicas y microscópicas que apoyen sus investigaciones en muchas áreas.

(Fuente. www.morphbank.net)



En muchas organizaciones es común que el tamaño de la base de datos se duplique cada uno o dos años. Debido al creciente uso de los medios digitales —imágenes, video y audio—, la demanda de almacenamiento de datos crece en forma exponencial. En realidad, el volumen que se genera ha superado la capacidad de almacenamiento disponible en el mundo.¹⁸ Esta creciente necesidad no ha sido pasada por alto por las grandes compañías de tecnología como Google y Microsoft, que han comenzado a adquirir cientos de acres de terreno para construir enormes centros de datos con el fin de satisfacerla.¹⁹ Mientras tanto, muchas empresas y dependencias gubernamentales trabajan para consolidar los datos dispersos en ellas en sistemas centralizados más eficientes y pequeños.

Uso de las bases de datos con otro software

Con frecuencia, los sistemas de administración de bases de datos se utilizan con otro software o con internet. Un DBMS puede trabajar como una aplicación frontal o como una aplicación trasera. Una *aplicación frontal* (*front-end application*) es una que interacciona de manera directa con las personas o los usuarios. A menudo, los investigadores de marketing utilizan una base de datos como una aplicación frontal para ejecutar un programa de análisis estadístico. Los investigadores ingresan los resultados de encuestas o estudios de mercado en una base de datos. Después se envían a un programa de análisis estadístico para determinar el potencial de un nuevo producto o la eficacia de una campaña publicitaria. Una *aplicación trasera* (*back-end application*) interacciona con otros programas y aplicaciones, y sólo de manera indirecta con las personas y los usuarios. Cuando las personas solicitan información de un sitio en internet, éste interacciona con una base de datos (la parte trasera) que proporciona la información que se desea. Por ejemplo, usted puede conectarse al sitio en internet de una universidad para ver si su biblioteca tiene un libro que desea leer. El sitio en internet interacciona con la base de datos que contiene un catálogo con los libros y artículos de la biblioteca para determinar si el título que usted busca se encuentra disponible.

APLICACIONES DE LAS BASES DE DATOS

Las aplicaciones actuales de las bases de datos manipulan su contenido para generar información útil. Entre las operaciones más comunes se encuentran la búsqueda, filtrado, simplificado y asimilación de los datos contenidos en la base a través de varias aplicaciones de bases de datos. Dichas aplicaciones permiten a los usuarios enlazar las bases de datos de la compañía con internet; instalar almacenes y datos departamentales; usar bases de datos para inteligencia estratégica de negocios; colocar datos en diferentes sitios; realizar procesamiento en línea y emplear estándares de conectividad abierta para incrementar la productividad; desarrollar bases de datos con enfoque orientado a objeto, y buscar y utilizar datos no estructurados como gráficas, audio y video.

Enlace de la base de datos de la compañía con internet

Conectar las bases de datos a internet constituye una de las razones por las que este medio es tan popular. Un enorme porcentaje de bases de datos corporativas son consultadas a través de la red mediante un navegador web estándar. Acceder a datos relacionados con cuentas bancarias, evaluaciones de los alumnos, estados de cuenta de tarjetas de crédito, catálogos de productos y un sinnúmero de datos en línea es conveniente para los usuarios individuales, a la vez que incrementa la eficiencia y eficacia de los negocios y empresas. Amazon.com, la tienda iTunes de Apple, eBay y otras han ganado miles de millones de dólares combinando bases de datos, internet y modelos de negocios inteligentes.

Como se comentó en la sección Aspectos éticos y sociales, Google fabrica un DBMS que proporcionará a los pacientes y médicos un espacio de almacenamiento para todos los registros médicos, los cuales podrán ser accedidos a través de un navegador web.²⁰ El acceso a información médica confidencial a través de la web pública preocupa a algunas personas con respecto a la privacidad. Sin embargo, las facilidades que el sistema ofrece a través de la drástica reducción del número de formatos que se deben llenar y almacenar, junto con la reducción de errores del personal administrativo por el uso de procedimientos acelerados de administración de datos, hacen que la mayoría de las personas que operan en este medio apoyen la implantación de un sistema centralizado. Google protege los registros de los pacientes con tecnologías de encriptado y autenticación.

A menudo, al desarrollo de una integración sin errores de las bases de datos convencionales con internet se le conoce con el nombre de *web semántica*, pues permite que las personas accedan y manipulen muchas bases de datos convencionales al mismo tiempo a través de internet. El World Wide Web Consortium ha establecido estándares de una web semántica con la esperanza de que algún día evolucione hasta convertirse en una enorme base de datos fácil de administrar y visitar. En fechas recientes, Yahoo anunció su compromiso de cumplir con los estándares de una web semántica.²¹

A pesar de que los estándares de la web semántica no han sido acogidos por todas las empresas, muchos proveedores de software —entre ellos IBM, Oracle, Microsoft, Macromedia e Inline Internet Systems— han incorporado internet en sus productos. Dichas bases de datos hacen posible que las compañías generen un catálogo accesible por internet, el cual es una base de datos con artículos, descripciones y precios. Como lo evidencia la Web, la mayoría de las empresas utilizan estas herramientas para poner sus negocios en línea.

Además de internet, las organizaciones pueden acceder a numerosas bases de datos a través de redes para obtener buenos precios y servicios confiables. Sin embargo, la conexión de bases de datos con sitios web corporativos y redes puede generar grandes problemas. Un estudio reciente reveló que casi medio millón de servidores de base de datos eran vulnerables a ataques a través de internet, debido a la falta de adecuadas medidas de seguridad.²²

Almacenes de datos, datos departamentales y minería de datos

Los datos crudos necesarios para tomar decisiones de negocios acertadas se almacenan en una gran variedad de lugares y formatos. Los datos son inicialmente capturados, almacenados y administrados mediante sistemas de procesamiento de transacciones diseñados para brindar soporte a las operaciones diarias de la organización. Por décadas, las empresas han recabado datos de sus operaciones, ventas y finanzas a través de sus sistemas de procesamiento de transacciones en línea (OLTP, por sus siglas en inglés: *online transaction processing*). Dichos datos pueden utilizarse para soportar la toma de decisiones mediante el uso de almacenes de datos, datos departamentales y minería de datos.

Almacén de datos

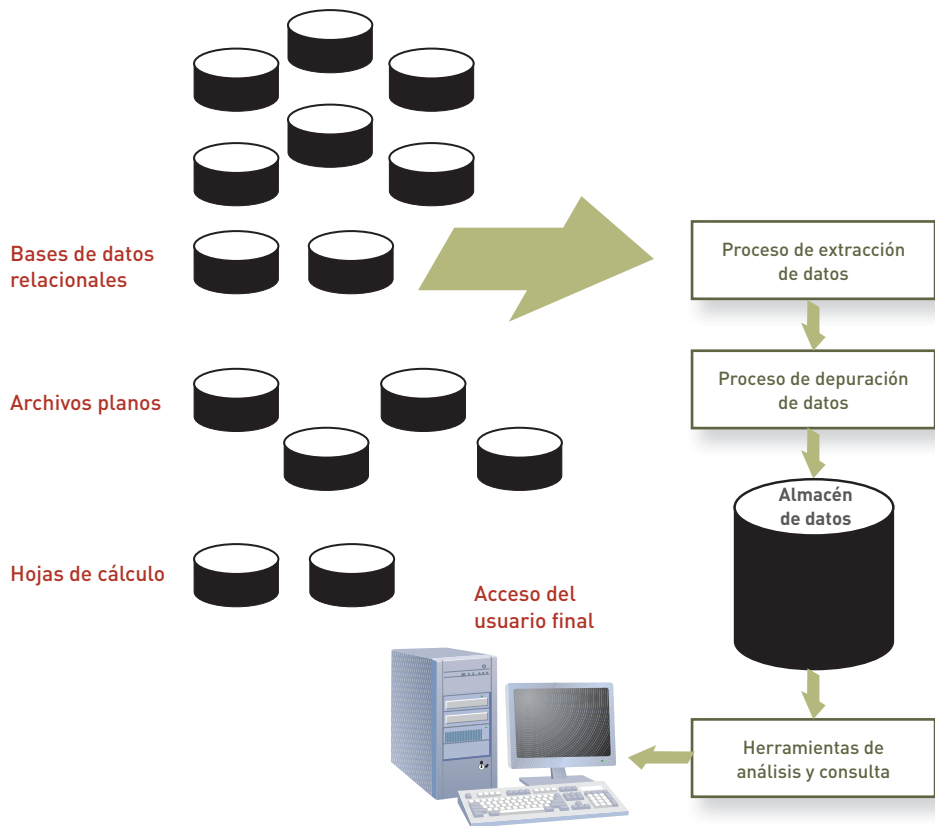
Base de datos que guarda información de la empresa proveniente de muchas fuentes internas y que abarca todos los aspectos de sus procesos, productos y clientes.

Almacenes de datos

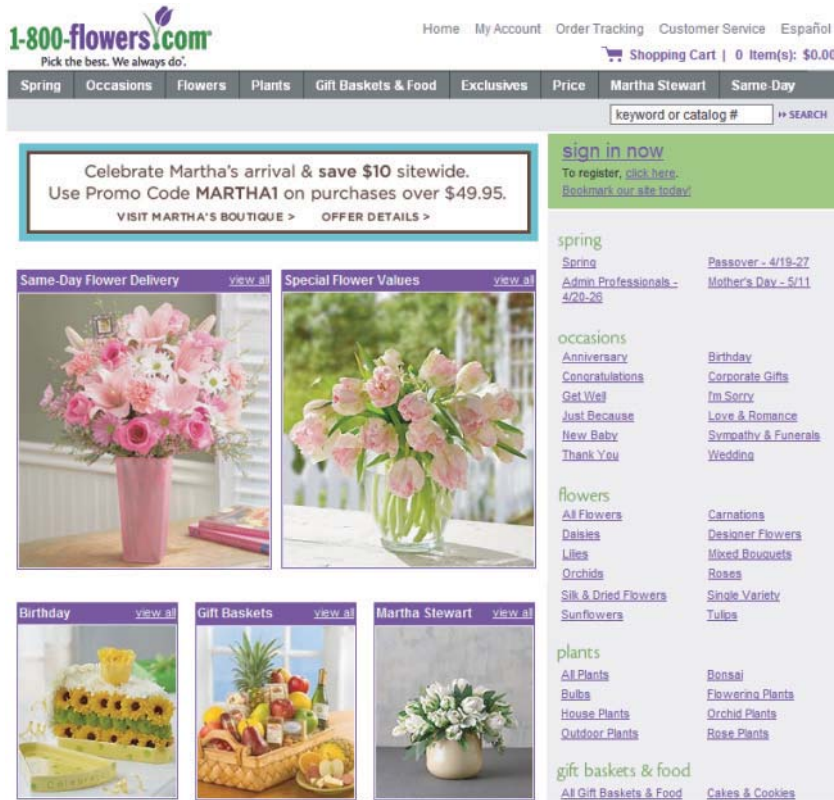
Un **almacén de datos** es una base de datos que guarda información de la empresa proveniente de muchas fuentes internas y que abarca todos los aspectos de sus procesos, productos y clientes. El almacén de datos brinda a los usuarios comerciales una vista multidimensional de los datos que necesitan para analizar las condiciones del negocio. También hace posible que los administradores puedan *escarbar* para obtener más precisión o *ascender* para encontrar datos detallados y generar reportes adicionales o resumidos. Por lo tanto, se diseñan específicamente para soportar la toma de decisiones administrativas y no para satisfacer las necesidades de los sistemas de procesamiento de transacciones. Además, conservan datos históricos que han sido extraídos de sistemas operacionales y de fuentes externas de datos (vea la figura 5.17). Dichos datos son “depurados” con el fin de remover sus inconsistencias, e integrados para generar una nueva base de datos de información más adecuada para el análisis del negocio.

Figura 5.17

Elementos de un almacén de datos



Por lo general, los almacenes de datos comienzan como enormes bases de datos que contienen millones e incluso cientos de millones de registros de datos. A medida que éstos se recaban de varios sistemas de producción, se construye una base de datos histórica que los analistas de negocios puedan usar. Para mantenerlo al día y que sus contenidos sean precisos, se le debe actualizar de manera periódica. Los datos que ya no se utilicen se eliminan del almacén. Por otra parte, la actualización debe ser rápida, eficiente y automática, a menos que se quiera sacrificar el valor principal del almacén de datos. Es muy común que éste contenga de tres a 10 años de datos actuales e históricos. Las herramientas para depurar pueden agrupar datos provenientes de varias fuentes en una sola base, automatizar la recopilación y verificación de datos, eliminar los no deseados y conservar los útiles en un sistema de administración de base de datos. Los almacenes pueden también obtener datos de fuentes únicas. Por ejemplo, el Oracle's Warehouse Management acepta información de dispositivos que utilicen la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), la cual es usada para etiquetar productos a medida que se embarcan o envían de un lugar a otro. En vez de retirar del mercado cientos de miles de automóviles debido a que se les encontró una parte defectuosa, las fábricas, mediante el empleo de la RFID, pueden determinar cuáles vehículos específicamente contienen dichas partes, con el fin de sacar de circulación sólo los 10 000 defectuosos. Los ahorros pueden ser sorprendentes.



1-800-flowers.com utiliza un almacén de datos para remitirse a datos históricos de los clientes. El software DBMS accesado a través de la intranet corporativa proporciona a los profesionales de marketing la información que necesitan para determinar los intereses de los clientes con base en sus interacciones con este sitio en el pasado.²³

La ventaja principal del almacenamiento de datos consiste en su capacidad para relacionar los datos en formas muy innovadoras. Sin embargo, un almacén de datos puede ser muy difícil de diseñar y su costo normal exceder los 2 millones de dólares. En la tabla 5.7 se muestra una comparación entre el procesamiento de transacciones en línea (OLTP) y el almacenamiento de datos.

Datos departamentales

Los **datos departamentales** constituyen un subgrupo de un almacén de datos que lleva este último concepto —análisis de ventas en línea, inventario y otros datos vitales para el negocio que se han recopilado de los sistemas de procesamiento de transacciones— a las empresas medianas y pequeñas, y a los departamentos de grandes organizaciones. En lugar de almacenar todos los datos corporativos en una base de datos monolítica, los datos departamentales contienen un subgrupo de datos relacionados con un solo aspecto de los negocios de una compañía, por ejemplo finanzas, inventario o personal. En realidad, un área específica de los datos departamentales puede contener datos más detallados que los que puede proporcionar el almacén de datos.

Los datos departamentales son de mucha utilidad para grupos pequeños que deseen acceder a datos detallados. Un almacén de datos contiene un resumen de datos que puede ser utilizado por toda la compañía. Debido a que, por lo general, los datos departamentales contienen decenas de gigabytes de datos, contrario a los cientos de gigabytes en almacenes, pueden ser usados con hardware de menos capacidad que cuente con dispositivos de almacenamiento secundario más pequeños, lo cual genera ahorros significativos a una organización. A pesar de que puede utilizarse cualquier software de la base de datos para configurar los datos departamentales, algunos proveedores comercializan software especialmente diseñado, y a un costo especial, específicamente para este tipo de datos. En la actualidad, compañías como Sybase, Software AG, Microsoft y otras han anunciado productos y servicios que facilitan y abaratan el uso de estos almacenes de datos a pequeña escala. Un aspecto importante: los datos departamentales colocan la información de negocios en manos de más personas que toman decisiones. Por ejemplo, la Universidad para las Adquisiciones de la Defensa (DAU), responsable de la educación continua y la administración del desarrollo profesional de los empleados del Departamento de Defensa de Estados Unidos, los utiliza para proporcionar a los administradores, instructores y personal administrativo información acerca de áreas específicas.²⁴ Un almacén de datos se utiliza para combinar información proveniente de más de 50 fuentes desconectadas que luego el DBMS organiza en datos departamentales por áreas específicas, las cuales generan reportes a los que se puede acceder a través de una aplicación de tablero en línea. Se estima que el sistema representa un ahorro para el personal de la DAU de tres a cinco años de mano de obra.

Datos departamentales

Subgrupo de un almacén de datos.

Característica	Base de datos OLTP	Almacén de datos
Propósito	Soporte al procesamiento de transacciones	Soporte a la toma de decisiones
Fuente de datos	Transacciones de negocios	Múltiples archivos, bases de datos internos y externos a la firma
Usuarios autorizados para acceder a los datos	Lectura y escritura	Sólo lectura
Modo primario de acceso a los datos	Actualización y consulta de bases de datos	Consultas sencillas y complejas a la base de datos con un gran uso de minería de datos para reconocer sus patrones
Modelo primario de base de datos empleado	Relacional	Relacional
Nivel de detalle	Transacciones detalladas	Datos resumidos con frecuencia
Disponibilidad de datos históricos	Muy limitada, por lo general de tan sólo algunas semanas o meses	Muchos años
Actualización del proceso	En línea, proceso activo a medida que se capturan las transacciones	Proceso periódico: una vez a la semana o una vez al mes
Facilidad de ejecución del proceso	Rutinaria y sencilla	Compleja, pues debe combinar datos de muchas fuentes; los datos deben ser sometidos a un proceso de depuración
Aspectos relacionados con la integridad de los datos	Cada transacción debe editarse de manera cuidadosa	Enorme esfuerzo para “depurar” e integrar los datos provenientes de múltiples fuentes

Tabla 5.7

Tabla comparativa entre el OLTP y el almacén de datos

Minería de datos
Herramienta para analizar información que involucra el descubrimiento automatizado de patrones y relaciones en un almacén de datos.

Análisis predictivo
Forma de minería de datos que combina datos históricos con ciertos supuestos acerca de las condiciones futuras para predecir los resultados de eventos, como la venta futura de productos o la probabilidad de que un cliente no cumpla los pagos de un préstamo.

Minería de datos

La **minería de datos** constituye una herramienta para el análisis de información que involucra el descubrimiento automático de patrones y relaciones en un almacén de datos. De la misma forma que sucede en una mina de oro, la minería de datos se infiltra en las montañas de datos para encontrar unos cuantos útiles. La Universidad de Maryland, por ejemplo, desarrolló una técnica de minería de datos para “pronosticar acciones terroristas con base en acciones del pasado”.²⁵ El sistema utiliza una herramienta de extracción de datos en tiempo real llamada T-REX para buscar un promedio de 128 000 artículos diariamente y pronosticar las actividades futuras de más de 110 grupos terroristas.

El objetivo de la minería de datos consiste en extraer patrones, tendencias y reglas de los almacenes de datos con el fin de evaluar (es decir, predecir o valorar) estrategias de negocios propuestas que mejoren la competitividad, incrementen las ganancias y transformen los procesos de negocios. Esta herramienta se utiliza de una manera intensiva en marketing para mejorar la retención del cliente; oportunidades de ventas cruzadas; administración de campañas; análisis del mercado, del canal y de precios, y análisis de segmentación del cliente (en especial el mercadeo uno a uno). En pocas palabras, ayuda a los usuarios a encontrar respuestas a preguntas que nunca habían pensado formularse.

El comercio electrónico (e-commerce) presenta otra gran oportunidad para emplear de manera eficiente la minería de datos. Atraer clientes a los sitios en internet representa una tarea muy difícil; conservarlos puede ser algo casi imposible. Por ejemplo, cuando los sitios en internet al menudeo lanzan ventas con descuentos muy atractivos, no pueden determinar con facilidad la cantidad de clientes de primera vez que sea probable que regresen y compren de nuevo. Tampoco cuentan con una forma de entender cuáles de los clientes que ganó el negocio durante la venta son más sensibles al precio y cuáles ofrecen mayores probabilidades de regresar a comprar en ventas futuras. Como consecuencia, las empresas recopilan datos concernientes al tráfico de datos a través de sus sitios en internet y los almacenan en bases de datos. Después, dichos datos son analizados con base en técnicas de minería para personalizar el sitio en internet y realizar promociones de ventas dirigidas a clientes específicos.

El **análisis predictivo** es una forma de minería de datos que combina datos históricos con ciertos supuestos acerca de condiciones futuras para predecir los resultados de eventos como las ventas futuras de productos o la probabilidad de que un cliente no pague un préstamo. Las tiendas al menudeo utilizan el análisis predictivo para actualizar a los clientes ocasionales en compras que éstos realizan con frecuencia, mediante la predicción de qué productos comprarán si se ofrecen con un incentivo apropiado. Las compa-



MySpace.com explora los datos de todos sus socios para determinar qué anuncios deben desplegarse ante cada uno de ellos con el fin de atraer toda su atención y estimular a que visiten lo más posible el sitio.²⁶

ñías Genalytics, Magnify, NCR Teradata, SAS Institute, Sightward, SPSS y Quadstone han desarrollado herramientas para el análisis predictivo. Este software se utiliza para analizar la lista de clientes de una compañía y las ganancias por concepto de ventas en un año, con el fin de encontrar nuevos segmentos del mercado potencialmente lucrativos.



El departamento de policía de la ciudad de Richmond utiliza el análisis predictivo para pronosticar “cuándo y dónde es más probable que ocurran delitos, de tal forma que los oficiales puedan evitar su ocurrencia”.²⁷
(Fuente. Cortesía de Mitch Kezar.)

Los proveedores tradicionales de DBMS están conscientes del gran potencial que representa la minería de datos. Por lo tanto, compañías como Oracle, Sybase, Tandem y Red Brick Systems la han incorporado en sus productos. La tabla 5.8 muestra un resumen de algunas de sus aplicaciones más frecuentes.

Aplicación	Descripción
Ingeniería de marca (branding) y posicionamiento de productos y servicios	Permite que los estrategas aprecien las diferentes posiciones de los competidores en un determinado mercado, usando datos de desempeño (u otros) de docenas de características clave del producto y, posteriormente, condensando todos estos datos en un mapa perceptual de dos o tres dimensiones.
Pérdida del cliente	Predice cuáles, de los clientes actuales, es probable que se vayan con la competencia.
Marketing directo	Identifica a los prospectos con mayor probabilidad de responder a una campaña de marketing directo (como el correo directo).
Detección de fraudes	Destaca las transacciones con mayor probabilidad de ser engañosas o ilícitas.
Análisis de la canasta de mercado	Identifica los productos y servicios que por lo general se adquieren al mismo tiempo (por ejemplo, barniz de uñas y lápiz labial).
Segmentación de mercado	Grupos de clientes formados con base en quiénes son y qué productos prefieren comprar.
Análisis de tendencias	Analiza la forma en que las variables clave (por ejemplo, ventas, inversiones, promociones) cambian con el tiempo.

Tabla 5.8

Aplicaciones comunes de la minería de datos

Inteligencia de negocios
Proceso que implica recopilar información correcta, suficiente, oportuna y utilizable, y analizarla para que tenga efecto positivo en la estrategia, tácticas y operaciones del negocio.

Inteligencia competitiva
Aspecto de la inteligencia de negocios que se limita a recabar la información acerca de la competencia y las formas en las que el conocimiento afecta la estrategia, las tácticas y las operaciones.

Contrainteligencia
Medidas que toma una organización para proteger la información de personas “hostiles” que recaban inteligencia.

Inteligencia de negocios

El empleo de bases de datos para propósitos de inteligencia de negocios está íntimamente ligado con el concepto de minería de datos. **Inteligencia de negocios** (BI, por sus siglas en inglés: *business intelligence*) involucra la recopilación de información correcta, oportuna y en un formato que se pueda usar, y su análisis de tal forma que tenga un efecto positivo en la estrategia, tácticas y operaciones del negocio. Por ejemplo, IMS Health comercializa un sistema de BI diseñado para ayudar a las empresas de la industria farmacéutica a diseñar a la medida el marketing para médicos, farmacéuticos, enfermeras, consumidores, agencias de gobierno y organizaciones no lucrativas dedicados al cuidado de la salud.²⁸ La inteligencia de negocios convierte datos en información útil que después es distribuida en toda la organización. Proporciona una idea acerca de las causas de los problemas, y cuando se implanta puede mejorar las operaciones de negocio e, inclusive, salvar vidas. Por ejemplo, el software de BI del Hospital de la Universidad de Sahlgrenska, en Gotemburgo, Suecia, ha ayudado a los neurocirujanos a salvar vidas a través de la identificación de complicaciones en las condiciones del paciente después de una cirugía craneal.²⁹ La sección Sistemas de información en el trabajo muestra la forma en que se utiliza la inteligencia de negocios en la industria de los servicios.

Inteligencia competitiva es un aspecto de la inteligencia de negocios que se limita a recabar información acerca de la competencia y el análisis de las formas en que el conocimiento afecta la estrategia, las tácticas y las operaciones. La inteligencia competitiva es una parte crítica de la capacidad de una compañía para apreciar y responder rápida y apropiadamente a un mercado cada vez más dinámico. La inteligencia competitiva no es espionaje (el uso de medios ilícitos para recabar información). En realidad, casi toda la información que necesita un profesional con inteligencia competitiva puede recabarse con el análisis de las fuentes de información publicadas, entrevistas realizadas y otros métodos lícitos y éticos. A través de la utilización de herramientas analíticas, un profesional diestro basado en inteligencia competitiva puede, por deducción, llenar vacíos de la información recabada.

El término **contrainteligencia** describe las medidas que adopta una organización para proteger información a la que puedan tener acceso las personas que hacen inteligencia “hostil”. Una de las medidas de contrainteligencia más eficaces consiste en definir la información “confidencial” relevante para la compañía y controlar su diseminación.



SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Yangtze Power utiliza el poder

Quizás usted haya escuchado acerca del río Yangtze que recorre China, y la enorme presa de Las Tres Gargantas construida para aprovechar la fuerza del río y generar energía hidroeléctrica. Programada para terminar su construcción en 2011, la presa generará 22 500 megawatts, más que cualquier otra planta del mundo. La compañía que operará la presa será Yangtze Power, la firma de servicios más grande de China públicamente listada.

Por años, Yangtze Power administró la subestación eléctrica Gezhouba y seis unidades generadoras puestas en servicio. Conservaba datos relativos al negocio en cinco bases de datos que soportaban sus cinco divisiones: Administración de generación de energía, Finanzas, Recursos humanos, Administración de contratos y Administración de seguridad y control. La conservación de datos en sistemas de silos —no conectados e independientes— restringía la transferencia de información en toda la empresa. Si el gerente del departamento de recursos humanos deseaba evaluar datos del departamento de administración de contratos, tenía que enviar un correo electrónico a alguna persona que trabajara en él para que generara y transfiriera el reporte. A medida que Yangtze Power comenzó a vislumbrar el futuro crecimiento y la adición del generador de energía hidroeléctrica más grande del mundo, supo que su información necesitaba fluir más libremente a través de todas sus estructuras para tomar las mejores decisiones de negocios de una manera oportuna.

Después de evaluar productos de Business Objects, Cognos, Informatica, MicroStrategy y Oracle, la firma optó por esta última para que diseñara una base de datos centralizada que contuviese toda su información, ya que fue la única compañía que podía ofrecer un sistema integrado.

En marzo de 2007, el grupo de tecnología de Yangtze Power trabajó con Oracle para desarrollar un análisis de necesidades y comenzar la preparación de datos. Se definieron requerimientos para cubrir seis áreas principales del negocio, además de 65 índices de desempeño y 370 reportes. A través de preparación y pruebas intensivas, el sistema comenzó a trabajar en noviembre de 2007.

Las herramientas de inteligencia de negocios de Oracle permitieron que la alta gerencia pudiera analizar el desempeño día con día, resaltar áreas de mejora y supervisar los resulta-

dos de las estrategias de negocio. Todas las mañanas, en los escritorios de los gerentes se acumulaban los reportes de las actividades críticas del día anterior. Hoy la nueva base de datos es capaz de almacenar registros de hasta tres años, de tal forma que los administradores pueden disponer de datos históricos para analizar el desempeño del negocio. La comunicación entre departamentos ha mejorado, ya que todo mundo puede acceder a los mismos datos desde un sistema central y los reportes pueden generarse fácilmente a la medida, para satisfacer cualquier necesidad del negocio.

Las herramientas de BI de Oracle se utilizan para diseñar reportes y gráficas a la medida, entre las que se incluyen las gráficas de pastel, los diagramas de curva punteada, los histogramas y los mapas de radar. Visualizar los datos y las tendencias que estas herramientas indican permite un análisis más a fondo del desempeño de los negocios de la organización.

Yangtze Power ha logrado un mayor control sobre su flujo de información en toda la empresa. Hoy en día trabaja para tener más control sobre las turbulentas aguas del río Yangtze.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué problemas generaba el sistema de bases de datos anterior de Yangtze Power y de qué forma afectaron el negocio?
2. ¿Por qué solución optó Yangtze y de qué forma ésta mejoró el negocio?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué forma una base centralizada mejora las comunicaciones dentro de una empresa?
2. ¿En qué situaciones una base centralizada no es práctica para una empresa?

Fuentes. Historias de éxito de Oracle, en "Yangtze Power improves business intelligence with integrated database and analysis tools", 2008, www.oracle.com/customers/snapshots/yangtze-power-case-study.pdf. Sitio en internet de Yangtze River, www.yangtzeriver.org, consultado el 2 de abril de 2008. Bases de datos y herramientas de BI de Oracle, www.oracle.com/database, consultado el 2 de abril de 2008.

Bases de datos distribuidas

Bases de datos distribuidas

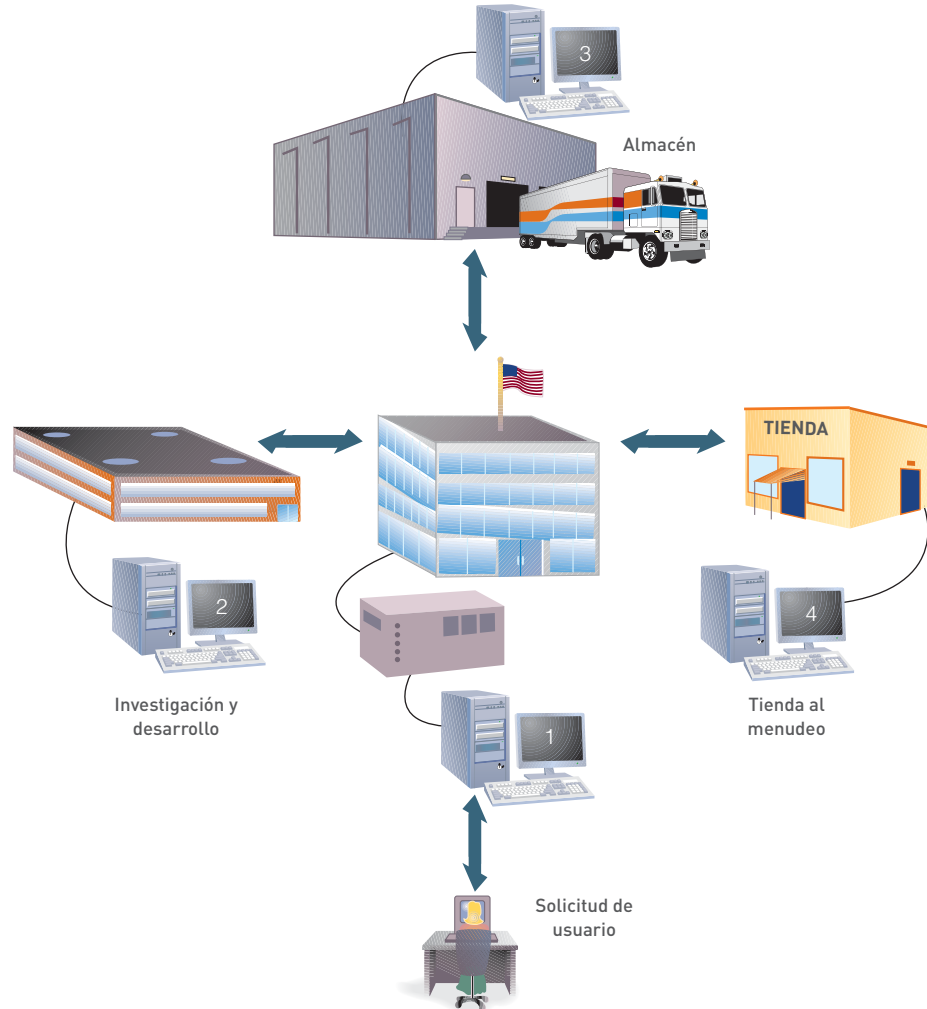
Base de datos en la cual los datos pueden estar repartidos en varias bases más pequeñas conectadas a través de dispositivos de telecomunicaciones.

El procesamiento distribuido involucra la instalación de unidades de procesamiento en diferentes lugares conectados a través de equipo de telecomunicaciones. Una **base de datos distribuida** —en la que los datos pueden estar almacenados en varias bases más pequeñas conectadas a través de dispositivos de telecomunicaciones— trabaja bajo el mismo principio. Un usuario en la sucursal de Milwaukee de un fabricante de ropa, por ejemplo, puede solicitar datos físicamente localizados en la casa matriz del corporativo en Milán, Italia. No es necesario que el usuario tenga que saber dónde se encuentran almacenados los datos físicamente (vea la figura 5.18).

Figura 5.18

Uso de una base de datos distribuida

Para un fabricante de ropa, las computadoras pueden estar colocadas en la casa matriz del corporativo, en el centro de investigación y desarrollo, en el almacén y en las tiendas al menudeo propiedad de la compañía. Los sistemas de telecomunicaciones las conectan de tal forma que los usuarios instalados en todas las tiendas puedan tener acceso a la misma base de datos distribuida sin que importe el lugar donde estén almacenados los datos.



Las bases de datos distribuidas brindan más flexibilidad en cuanto a la forma de organización y empleo de las bases de datos. Las oficinas locales generan, administran y usan sus propias bases de datos mientras que las personas ubicadas en otras oficinas pueden acceder y compartir los datos de las bases de datos locales. Proporcionar a los sitios locales un acceso más directo a los datos que se utilizan con mayor frecuencia puede mejorar la eficacia y eficiencia de la organización de manera significativa. El Departamento de Policía de la ciudad de Nueva York, por ejemplo, cuenta con miles de oficiales que rastrean información almacenada en servidores en diferentes oficinas distribuidas en toda la ciudad.

A pesar de sus ventajas, el procesamiento distribuido genera retos adicionales que se relacionan con la integración de bases de datos diferentes (integración de la información), el mantenimiento de la seguridad de los datos, su precisión y oportunidad y el cumplimiento de los estándares. Las bases de datos distribuidas permiten que un mayor número de usuarios tenga acceso a sitios diferentes; por lo tanto, a veces representa una tarea muy difícil controlar el acceso a, y la modificación de los datos. Asimismo, debido a que estas bases dependen de los enlaces de telecomunicaciones para transferir los datos, el acceso a éstos puede resultar un proceso muy lento.

Con el fin de reducir los costos asociados con las telecomunicaciones, algunas organizaciones instalan una réplica de la base de datos. Una **base de datos replicada** almacena un conjunto duplicado de los datos que se utilizan con mayor frecuencia. La compañía envía una copia de los datos importantes a cada sitio de procesamiento distribuido cuando la necesite o a intervalos predeterminados. Cada sitio envía los datos modificados de regreso para actualizar la base principal en un ciclo de actualización que satisfaga las necesidades de la organización. Este proceso, a menudo llamado *sincronización de datos*, se utiliza para garantizar que las bases de datos replicadas sean precisas, actuales y consistentes entre sí. Por ejemplo, una empresa ferroviaria puede usar una base replicada para lograr más puntualidad, seguridad y confiabilidad. La base de datos principal puede almacenar datos acerca de las tarifas, rutas y otra información esencial. Los datos pueden replicarse de manera continua y descargarse en tiempo real de la base de datos maestra hacia cientos de servidores remotos en todo el país. A su vez, éstos pueden enviar los últimos datos acerca de la venta de boletos y de reservaciones a la base de datos principal.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Por casi dos décadas, las bases de datos multidimensionales y sus sistemas de despliegue de información analítica han proporcionado presentaciones de ventas y demostraciones comerciales muy llamativas. Todo lo que usted debe hacer es preguntar dónde se vende bien cierto producto, por ejemplo, y una tabla muy vistosa que muestre el desempeño de las ventas por región, tipo de producto y periodo aparecerá en la pantalla. Llamado **procesamiento analítico en línea** (OLAP, por sus siglas en inglés: *online analytic processing*), dicho programa se utiliza en la actualidad para acopiar y generar información para el almacén de datos de una manera eficiente. Entre los fabricantes líderes en la venta de software OLAP se destacan Microsoft, Cognos, SAP, Business Objects, MicroStrategy, Applix, Infor y Oracle. Lufthansa Cargo cuenta con OLAP para generar estadísticas actualizadas de la compañía que le ayudan a competir en el cada vez más grande mercado del transporte aéreo de carga.³⁰ El mercado crece al 6% anual y todos los días surgen competidores en todo el mundo con el fin de obtener alguna participación. Lufthansa Cargo usa software OLAP para analizar sus datos y ofrecer un servicio más expedito a sus clientes, con las tarifas más bajas del mercado.

El valor de los datos depende, en resumidas cuentas, de las decisiones que ayudan a tomar. Las herramientas poderosas para el análisis de información en áreas como OLAP y minería de datos, cuando se incorporan a una arquitectura de almacén de datos, permiten enfocar la atención en las condiciones del mercado y ayudan a las organizaciones a generar un mayor valor competitivo. El software OLAP brinda el análisis de datos de arriba hacia abajo y mediante consultas; la minería brinda el análisis de datos de abajo hacia arriba y mediante la búsqueda. El primero requiere la prueba repetitiva de teorías originadas por el usuario; la segunda no necesita de supuestos y, en su lugar, identifica hechos y conclusiones con base en patrones de búsqueda. El OLAP, o análisis multidimensional, requiere una mayor cantidad de ingenio e interacción humanas con la base de datos para encontrar información en ella. Un usuario de una herramienta de minería de datos no necesita imaginarse qué preguntas formular; en vez de eso, el enfoque correcto es: “Aquí están los datos; indícame qué patrones de datos interesantes surgen a partir de éstos.” Por ejemplo, una herramienta de minería de datos en una base de datos de clientes de una compañía de tarjetas de crédito puede diseñar un perfil de actividad fraudulenta a partir de datos históricos. Después, dicho perfil se aplica a todos los datos de transacciones entrantes para identificar y detener comportamientos fraudulentos que, de otra forma, pasarían desapercibidos. La tabla 5.9 muestra una comparación de los enfoques OLAP y minería de datos para el análisis de datos.

Característica	OLAP	Minería de datos
Propósito	Soporta el análisis de datos y la toma de decisiones	Soporta el análisis de datos y la toma de decisiones
Tipo de análisis que soporta	Análisis de datos de arriba hacia abajo y mediante consultas	Análisis de datos de abajo hacia arriba y mediante la búsqueda
Destrezas que se requieren del usuario	Un conocimiento profundo de los datos y su contexto de negocios	Debe confiar en las herramientas de minería de datos para encontrar hipótesis válidas y que valgan la pena

Base de datos replicada

Base de datos que almacena un conjunto duplicado de los datos que se utilizan con mayor frecuencia.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Software que permite a los usuarios explorar datos desde muchas perspectivas.

Tabla 5.9

Comparación entre OLAP y minería de datos

Base de datos orientada

a objeto

Base de datos que almacena datos y sus instrucciones de procesamiento.

Sistema de administración de bases de datos orientada a objeto (OODBMS)

Grupo de programas que manipulan una base de datos orientada a objeto y que ofrece una interfaz de usuario y conexiones hacia otros programas de aplicación.

Sistema de administración de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS)

DBMS capaz de manipular datos de audio, video y gráficos.

Sistemas de administración de bases de datos objeto-relacional

Una **base de datos orientada a objeto** utiliza el mismo enfoque general de la programación orientada a objeto que se estudió en el capítulo 4. En este enfoque, tanto los datos como las instrucciones de procesamiento se almacenan en la base de datos. Por ejemplo, una base de datos orientada a objeto podría almacenar los gastos mensuales y las instrucciones necesarias para calcular un presupuesto mensual a partir de dichos gastos. Un DBMS convencional sólo puede almacenar los gastos mensuales. El King County Metro Transit system del estado de Washington usa este tipo de base de datos en un sistema suministrado por el fabricante alemán InIt para administrar el enrutamiento y la contabilidad de su línea de autobuses.³¹ Las bases de datos orientadas a objeto son de mucha utilidad en caso de que la base contenga datos complejos que deban ser procesados de manera rápida y eficiente.

En una base de datos orientada a objeto, un *método* representa un procedimiento o acción. Un método de impuestos sobre las ventas podría ser el procedimiento para calcular el impuesto apropiado sobre las ventas para una orden o venta (por ejemplo, multiplicar la cantidad total de una orden por 5%, si éste es el impuesto local sobre las ventas). Un *mensaje* es una solicitud para ejecutar o correr un método. Por ejemplo, un empleado de ventas podría generar un mensaje a la base de datos para calcular los impuestos sobre la venta de una nueva orden. Muchas de estas bases de datos cuentan con su propio lenguaje de consultas llamado *lenguaje de consultas a objetos* (OQL, por sus siglas en inglés: *object query language*), parecido al SQL que se analizó con anterioridad.

Una base de datos orientada a objeto utiliza un **sistema de administración de bases de datos orientada a objeto** (OODBMS, por sus siglas en inglés: *object-oriented database management system*) para proporcionar una interfaz de usuario y conexiones hacia otros programas. Entre algunos fabricantes de computadoras que venden o arriendan OODBMS se encuentran Versant y Objectivity. Muchas organizaciones han optado por las bases de datos orientadas a objeto para obtener mayor poder de procesamiento. Por ejemplo, el OODBMS de Versant es utilizado por compañías de las industrias de telecomunicaciones, defensa, juegos en línea y las dedicadas al cuidado de la salud, así como por ciertas dependencias gubernamentales. El *estándar de datos objeto* es un estándar de diseño inventado por el Grupo de Administración de Bases de Datos Objeto (www.odmg.org) para desarrollar sistemas de este tipo de bases de datos.

Un **sistema de administración de bases de datos objeto-relacional** (ORDBMS, por sus siglas en inglés: *object-relational database management system*) ofrece un conjunto completo de facilidades de base de datos relacionales y la capacidad de terceros para agregar nuevos tipos de datos y operaciones a la base de datos. Los tipos de datos nuevos pueden ser de audio, imágenes, texto no estructurado, espaciales o datos de series de tiempo que requieren características novedosas de indexado, optimización y recuperación. Cada fabricante que ofrece ORDBMS proporciona un conjunto de interfaces de programación de aplicaciones que permiten a los usuarios conectar definiciones y métodos de datos externos asociados con ellas con el sistema de base de datos. Estos fabricantes ofrecen, en esencia, un enchufe estándar, en el cual los usuarios pueden conectar instrucciones especiales. DataBlades, Cartridges y Extenders son las marcas que usan Oracle e IBM para describir los conectores de sus respectivos productos. Otros conectores sirven como interfaces para servidores de internet.

Sistemas de bases de datos visuales, audibles y otros

Además de a los datos crudos, las organizaciones se enfrentan cada vez más a la necesidad de almacenar enormes cantidades de señales visuales y audibles de una manera ordenada. Por ejemplo, las compañías de tarjetas de crédito ingresan fotografías de estados de cuenta de cargos a una base de datos de imágenes mediante un escáner. Las imágenes pueden almacenarse en bases de datos y, después, clasificarse por nombre del cliente, imprimirse y enviarse a éste junto con sus estados de cuenta mensuales. Los médicos también utilizan las bases de datos con imágenes para almacenar los resultados de rayos X y enviarlos a clínicas ubicadas fuera del hospital principal. Los servicios financieros, las compañías de seguros y las dependencias gubernamentales las emplean para almacenar registros vitales y reemplazar la documentación en papel. Con frecuencia, las compañías farmacéuticas deben analizar grandes cantidades de imágenes provenientes de laboratorios. Chesapeake Energy mantiene una base de datos repleta de imágenes escaneadas con las ubicaciones de terrenos y puntos de perforación.³² Las bases de datos visuales pueden estar almacenadas en algunas bases de datos objeto-relacionales o en sistemas de bases de datos de propósito especial. Muchas bases de datos relacionales pueden también almacenar documentos gráficos.

Combinar y analizar datos provenientes de diferentes bases de datos representa un reto cada vez más importante. En ocasiones, las compañías globales deben analizar datos sobre ventas y contabilidad almacenados en todo el mundo en diferentes sistemas de bases de datos. Compañías como IBM han desarrollado *sistemas de bases de datos virtuales* para permitir que diferentes bases de datos puedan trabajar en conjunto como un sistema unificado. Por ejemplo, Bank of America Securities Prime Brokerage optó

por la visualización de bases de datos para solucionar problemas administrativos y de desempeño. Desde su implantación, el sistema virtual ha reducido en 95% la administración del almacenamiento, y en 50% la necesidad de contar con más capacidad de almacenamiento.³³

Además de las bases de datos visuales, audibles y virtuales, otros sistemas de bases de datos de propósito especial satisfacen las necesidades particulares de negocio. La *tecnología de datos espaciales*, por ejemplo, involucra el uso de una base de datos para almacenar y acceder a los datos de acuerdo con los lugares que describe y para permitir el análisis y las consultas espaciales. El software MapInfo de Pitney Bowes permite que negocios tales como Home Depot, Sonic Restaurants, CVS Corporation y Chico's puedan determinar la ubicación óptima de sus nuevas tiendas y restaurantes con base en el uso de la demografía geoespacial.³⁴ Este software proporciona información acerca de la competencia local, la población y los patrones de tráfico para predecir cuáles serán las tarifas en un sitio en particular. Las compañías constructoras y de seguros utilizan los datos espaciales para la toma de decisiones relacionadas con desastres naturales. Además, los datos espaciales se pueden usar para mejorar la administración de riesgos financieros mediante información almacenada por tipo de inversión, tipo de divisa, tasas de interés y tiempo.



La NASA utiliza tecnología de datos espaciales para almacenar datos provenientes de satélites y estaciones terrenas. Con la ayuda de estos datos, la información específica de un determinado sitio puede ser accesada y comparada.

[Fuente. Cortesía de la NASA.)

RESUMEN

Principio

La administración y el modelado constituyen aspectos clave de la organización de datos y de la información.

Los datos representan uno de los recursos más valiosos que una firma posee. Están organizados en una jerarquía que va desde el elemento más pequeño hasta el más grande. El elemento más pequeño es un bit, un dígito binario. Un byte (un carácter, como una letra o un dígito numérico) está formado por ocho bits. Un grupo de caracteres, por ejemplo un nombre o un número, se llama *campo* (un objeto). Un grupo de campos relacionados entre sí constituye un registro; un grupo de registros relacionados entre sí se llama *archivo*. La base de datos, que se encuentra en la parte más alta de la pirámide, constituye un conjunto integrado de registros y archivos.

Una entidad es una clase generalizada de objetos de los cuales se recaban, almacenan y mantienen datos. Un atributo es una característica de una entidad. Los valores específicos de los atributos —llamados *elementos de datos*— se pueden encontrar en los campos del registro que describe una entidad. Una llave de datos es un campo dentro de un registro que se utiliza para identificar el registro. Una llave primaria identifica de manera única un registro, mientras que una llave secundaria es un campo en un registro que no identifica éste de manera única.

A menudo, las aplicaciones convencionales orientadas al archivo se caracterizan por la dependencia programa-datos, lo que significa que dichas aplicaciones cuentan con datos organizados de una forma que no puede ser leída por otros programas. El enfoque de base de datos se desarrolló para resolver problemas de administración de datos convencionales basados en archivos. Los beneficios de este enfoque incluyen menor redundancia, mejor consistencia e integridad de los datos, fácil modificación y actualización, independencia entre datos y programa, estandarización del acceso a los datos y un desarrollo de programas más eficiente.

Una de las herramientas que los diseñadores de datos utilizan para mostrar las relaciones entre éstos es un modelo de datos, que no es otra cosa que un mapa o diagrama de entidades y sus relaciones. El modelado de datos empresariales involucra el análisis de las necesidades de datos e información de toda una organización. Los diagramas entidad-relación (ER) se pueden utilizar para mostrar las relaciones entre las entidades de una organización.

El modelo relacional maneja los datos mediante tablas bidimensionales, las cuales pueden estar enlazadas mediante elementos de datos comunes, que se utilizan para acceder a los datos cuando se realiza una consulta a la base de datos. Cada renglón representa un registro. Las columnas de las tablas se denominan *atributos*, y los valores permitidos de dichos atributos se llaman *dominio*. Entre las manipulaciones básicas a las que se pueden someter los datos se encuentran la selección, la proyección y la unión. El modelo relacional es más fácil de controlar, más flexible y más intuitivo que los demás modelos debido a que organiza los datos a través de tablas.

Principio

Una base de datos bien diseñada y administrada constituye una herramienta extremadamente valiosa para soportar la toma de decisiones.

Un DBMS se define como un grupo de programas que se usan como interfaz entre una base de datos y sus usuarios y otros programas de aplicación. Cuando un programa de aplicación solicita datos de la base, sigue una trayectoria lógica de acceso. La recuperación real de los datos sigue una trayectoria física de acceso. Los registros pueden considerarse de la misma manera: un registro lógico es lo que el registro contiene; un registro físico es el lugar donde se guarda un registro dentro de los dispositivos de almacenamiento. Los esquemas se utilizan para describir toda la base de datos, sus tipos de registro y sus relaciones con el DBMS.

Un DBMS lleva a cabo cuatro funciones básicas: proporcionar la visualización del usuario; crear y modificar la base de datos; almacenar y recuperar datos, y manipularlos y generar reportes. Los esquemas se ingresan a la computadora mediante un lenguaje de definición de datos, el cual describe los datos y las relaciones entre ellos en una base de datos específica. Otra herramienta que utiliza la administración de bases de datos es el diccionario de datos, el cual contiene descripciones detalladas de todos los datos almacenados en la base.

Una vez que el DBMS ha sido instalado, la base de datos puede accederse, modificarse y consultarse a través de un lenguaje para manipular los datos. Un lenguaje para modificar datos más especializado es el lenguaje de consultas, entre los cuales el que más se utiliza es el lenguaje estructurado de consultas (SQL). En la actualidad, dicho lenguaje es utilizado en varios paquetes de software de bases de datos populares y puede ser instalado en PC y mainframes.

Entre algunos ejemplos populares de DBMS de un solo usuario se encuentran Paradox, de Corel, y Access, de Microsoft. IBM, Oracle y Microsoft son los fabricantes de DBMS más grandes del mercado. La base de datos como un servicio (DaaS), o Data-base 2.0, es una forma novedosa de servicio de base de datos, en la que los clientes arriendan el uso de una base de datos ubicada en las instalaciones del proveedor del servicio.

La selección de un DBMS comienza con el análisis de las necesidades de información de la organización. Entre las principales características de las bases de datos se encuentran su tamaño, el número de usuarios concurrentes que puede manejar, su desempeño, la facilidad del DBMS para poderse integrar con otros sistemas, sus características, las consideraciones del fabricante y el costo del sistema de administración de la base de datos.

Principio

El número y tipos de aplicaciones de las bases de datos continuarán evolucionando y aportarán beneficios reales a las empresas.

Los sistemas de procesamiento de transacciones en línea convencionales (OLTP) colocan los datos en las bases de datos de manera rápida, confiable y eficiente pero no soportan los tipos de análisis de datos que los negocios y organizaciones de la actualidad requieren. Para satisfacer dicha necesidad, las organizaciones construyen almacenes de datos, los cuales son sistemas de administración de bases de datos relacionales específicamente diseñados para soportar la toma de decisiones administrativas. Los datos departamentales son subdivisiones de los almacenes de datos que, por lo general, están dedicados a cumplir propósitos específicos o a cubrir áreas de negocios funcionales.

La minería de datos, que consiste en la búsqueda automática de patrones y relaciones en un almacén de datos, ha surgido como un enfoque práctico para generar hipótesis acerca de patrones y anomalías en los datos que pueden usarse para predecir su comportamiento futuro.

El análisis predictivo es una forma de minería de datos que combina datos históricos con ciertos supuestos acerca de las condiciones futuras para predecir los resultados de eventos, como las ventas futuras de productos o la probabilidad de que un cliente no cumpla con los pagos de un préstamo.

La inteligencia de negocios se define como el proceso de obtención de información correcta, suficiente, oportuna y utilizable con el fin de analizarla para que pueda tener un efecto positivo en la estrategia, tácticas y operaciones de la empresa. La inteligencia competitiva es un aspecto de la inteligencia de negocios que se limita a recabar información acerca de los competidores y las formas en que afecta la estrategia, las tácticas y las operaciones. La inteligencia competitiva no es espionaje (el empleo de medios ilícitos para recabar información). La contrainteligencia describe los pasos que toma una organización para proteger información de personas "hostiles" que recopilan inteligencia.

Debido al creciente uso de las telecomunicaciones y redes, las bases de datos distribuidas, que permiten que múltiples usuarios y distintos sitios accedan a datos almacenados en

lugares diferentes, están ganando popularidad. Con el fin de reducir los costos de telecomunicaciones, algunas organizaciones construyen réplicas de sus bases de datos, en las cuales almacenan una copia de los que utilizan con más frecuencia.

Las bases de datos multidimensionales y los programas de procesamiento analítico en línea (OLAP) se utilizan para almacenar datos y permitir que los usuarios los exploren desde perspectivas diferentes.

Una base de datos orientada a objeto utiliza el mismo método de programación orientada a objeto que se analizó en el capítulo 4. En este enfoque, tanto los datos como las instrucciones de procesamiento se encuentran almacenados en la base de datos. Un sistema de administración de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) ofrece un conjunto completo de capacidades de bases de datos relacionales, más la facilidad de que terceras partes puedan agregar nuevos tipos de datos y operaciones a la base de datos. Dichos tipos de datos pueden ser audibles, visuales y gráficos que requieran nuevas facilidades de indexado, optimización y recuperación.

Además de a los datos crudos, cada vez con más frecuencia las compañías se enfrentan a la necesidad de almacenar, de forma organizada, enormes cantidades de señales visuales y audibles. Se utiliza también un gran número de sistemas de bases de datos de propósito especial.

CAPÍTULO 5. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

La administración y el modelado de datos constituyen aspectos clave de la organización de datos y de la información.

- Un grupo de programas que manipulan la base de datos y proporcionan una interfaz entre la base de datos, el usuario y otras aplicaciones se llama un(a) _____.
 - GUI.
 - Sistema operativo.
 - DBMS.
 - Software de productividad.
- Un(a) _____ es un profesional con destrezas y entrenamiento en si que dirige todas las actividades relacionadas con la base de datos de la organización.
- La redundancia de datos es una característica deseable de una base de datos. ¿Cierto o falso? _____.
- Un(a) _____ es un campo o grupo de campos que identifica de manera única un registro de la base de datos.
 - Atributo.
 - Elemento de datos.
 - Llave.
 - Llave primaria.
- Un(a) _____ utiliza símbolos gráficos básicos para mostrar la organización y relaciones entre datos.

- ¿Qué modelo de base de datos los organiza en tablas bidimensionales?
 - Relacional.
 - De red.
 - Normalizado.
 - Jerárquico.

Una base de datos bien diseñada y administrada constituye una herramienta extremadamente valiosa para soportar la toma de decisiones.

- _____ involucra la combinación de una o más tablas de la base de datos.
- Una vez que los datos han sido colocados en una base de datos relacional, los usuarios pueden realizar consultas y analizarlos. Entre las manipulaciones básicas con los datos se destacan la selección, proyección y optimización. ¿Cierto o falso? _____.
- Debido a que el DBMS es responsable de brindar acceso a una base de datos, uno de los primeros pasos en la instalación y uso de una base de datos involucra indicarle al DBMS la estructura física y lógica de los datos y las relaciones entre ellos en la base de datos. A esta descripción de toda una base de datos se le llama un(a) _____.

10. Los comandos que se utilizan para acceder y reportar información a partir de una base de datos son parte de un _____.
 - a) Lenguaje de definición de datos.
 - b) Lenguaje de manipulación de datos.
 - c) Lenguaje de normalización de datos.
 - d) Esquema.
11. El programa Access es un DBMS muy popular en _____.
 - a) Computadoras personales.
 - b) Estaciones de trabajo gráficas.
 - c) Computadoras mainframe.
 - d) Supercomputadoras.
12. Una nueva tendencia en la administración de bases de datos, conocida como *base de datos como un servicio*, asigna la responsabilidad del almacenamiento y la administración de una base de datos a un proveedor del servicio. ¿Cierto o falso? _____.

El número y tipos de aplicaciones de las bases de datos continuarán evolucionando y aportarán beneficios reales a las empresas.

13. Un(a) _____ almacena información de negocios proveniente de muchas fuentes de la empresa, incluyendo todos los aspectos de sus procesos, productos y clientes.

14. Una herramienta para el análisis de información que involucra la búsqueda automatizada de patrones y relaciones en un almacén de datos se llama _____.
 - a) Datos departamentales.
 - b) Minería de datos.
 - c) Análisis predictivo.
 - d) Inteligencia de negocios.
15. _____ permite a los usuarios pronosticar el futuro con base en la información de la base de datos relativa al pasado y el presente.

CAPÍTULO 5. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

1) c; 2) Administrador de la base de datos; 3) Falso; 4) d; 5) Diagrama entidad-relación; 6) a; 7) Unión; 8) Falso; 9) Esquema; 10) b; 11) a; 12) Ciego; 13) Almacén de datos; 14) b; 15) Análisis predictivo.

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un atributo? ¿Cómo se relaciona con una entidad?
2. Defina el término *base de datos*. ¿De qué forma es diferente de un sistema de administración de bases de datos?
3. ¿Qué es la jerarquía de datos de una base de datos?
4. ¿Qué es un archivo plano?
5. ¿Cuál es el propósito de una llave primaria? ¿De qué forma es útil para controlar la redundancia de datos?
6. ¿Cuál es el propósito de la depuración de datos?
7. ¿Cuáles son las ventajas del enfoque de base de datos?
8. ¿Qué es el modelo de datos? ¿Cuál es su propósito? Describa brevemente tres modelos de datos que se usan con frecuencia.
9. ¿Qué es un esquema de base de datos y cuál es su propósito?
10. ¿De qué forma puede ser de utilidad un diccionario de datos para los administradores de bases de datos e ingenieros del software DBMS?
11. Identifique las características importantes que se deben tomar en cuenta para seleccionar un sistema de administración de base de datos.

12. ¿Cuál es la diferencia entre un lenguaje de definición de datos (DDL) y un lenguaje de manipulación de datos (DML)?
13. ¿Cuál es la diferencia entre proyectar y unir?
14. ¿Qué es un sistema de bases de datos distribuidas?
15. ¿Qué es un almacén de datos y de qué forma es diferente de una base de datos convencional que se utiliza para soportar OLTP?
16. ¿Qué significa “frontal” y “trasero” de un DBMS?
17. ¿Qué es la minería de datos? ¿Qué es el OLAP? ¿Cuál es la diferencia entre ambos?
18. ¿Qué es un ORDBMS? ¿Qué tipo de datos puede manejar?
19. ¿Qué es *inteligencia de negocios*? ¿Cómo se utiliza?
20. ¿En qué circunstancias un administrador de bases de datos puede considerar conveniente el uso de una base de datos orientada a objeto?

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Usted ha sido seleccionado para representar al cuerpo de estudiantes en un proyecto para diseñar una nueva base de datos estudiantil en su escuela. ¿Qué acciones deberá tomar para cumplir con la responsabilidad de asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades de los alumnos y sea exitoso?
2. Su compañía desea incrementar las ganancias que obtuvo de sus clientes actuales. ¿De qué manera se puede usar la minería de datos para lograr este objetivo?
3. Usted debe diseñar una base de datos para que su club culinario pueda encontrar recetas. Identifique las características de la base

- de datos que, desde su punto de vista, sean más importantes para seleccionar un DBMS. ¿Cuál de los sistemas de administración de bases de datos descritos en este capítulo seleccionaría? ¿Por qué? ¿Es importante para usted saber en qué tipo de computadora correrá la base de datos? Exponga las razones a favor y en contra.
- Elabore una lista con las bases de datos en las que haya datos acerca de usted. ¿Cómo se capturan éstos en cada base de datos? ¿Quién actualiza las bases de datos y con qué frecuencia? ¿Es posible que usted solicite un impreso con el contenido de su registro de datos de cada base de datos? ¿Qué preocupaciones podría usted tener con respecto a su privacidad?
 - Si usted fuera el administrador de datos de la tienda iTunes, ¿de qué forma utilizaría el análisis predictivo para determinar qué actores y películas se venderán más el próximo año?
 - Usted es el vicepresidente de tecnología de información de una enorme compañía multinacional que comercializa artículos empacados para el consumidor (como Procter & Gamble o Uni-

- lever). Por ello, deberá hacer una presentación para persuadir al consejo de administración de invertir 5 millones de dólares para establecer una organización de inteligencia competitiva que incluya a personas, servicios de recopilación de información y herramientas de software. ¿Qué aspectos clave necesitará exponer a favor de esta inversión? ¿Qué argumentos podría anticipar como respuesta a las preguntas que los demás le pudieran formular?
- Describa brevemente la manera en que las empresas pueden utilizar las bases de datos visuales y audibles.
 - Identifique si el robo en el que las personas hurtan su información personal aún es una amenaza. Suponga que usted es el administrador de la base de datos de una corporación que cuenta con una enorme base de datos. ¿Qué medidas implantaría para ayudar a evitar que la gente continuara con el robo de información personal de la base de datos corporativa?
 - ¿Cuál es el papel que juegan las bases de datos en sus actividades favoritas en línea y en los sitios de internet?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Desarrolle un modelo de datos simple de la música que usted tiene en su reproductor MP3 o en su colección de CD, donde cada renglón represente una canción. Por cada renglón, ¿qué atributos registraría? ¿Cuál sería la llave única de los registros de su base de datos? Describa la forma en que usaría la base de datos.
- Una tienda que se dedica a la renta de películas utiliza una base de datos relacional para almacenar información acerca de sus operaciones con el fin de responder las preguntas de los clientes. Cada registro de la base de datos contiene los artículos siguientes: Número ID de la película (llave primaria), Título de la película, Año en el que se filmó, Tipo de película, Clasificación de la MPAA, Número de copias disponibles y Cantidad de filmes en existencia. Los tipos de películas son comedia, familiar, drama, horror, ciencia ficción y western. Las clasificaciones de la MPAA son G, PG, PG-13, R, NC-17 y NR (sin clasificación). Use un sistema de administración de bases de datos de un solo usuario y construya una pantalla para ingresar datos con el fin de alimentar al sistema con estos datos. Construya una pequeña base de datos con al menos 10 registros.
- Con el fin de mejorar el servicio a sus clientes, el personal de ventas de una tienda de renta de videos propuso una lista de cambios que debían tomarse en cuenta en el diseño de la base de datos del ejercicio 2. En dicha lista, seleccione dos cambios a la base de

datos y modifique la pantalla de ingreso de datos para capturar y almacenar esta nueva información.

Cambios propuestos:

- Agregar la fecha en que la película estuvo disponible por primera vez con el fin de poder localizar las versiones más actuales.
 - Agregar el nombre del director.
 - Añadir los nombres de tres actores principales en la película.
 - Agregar una clasificación consistente en una, dos, tres o cuatro estrellas.
 - Añadir el número de nominaciones al Premio de la Academia.
- Su escuela guarda información acerca de sus alumnos en varios archivos de bases de datos interconectadas. El archivo alumno_contacto contiene la información de contacto del alumno. El archivo alumno_calificaciones contiene los registros de las calificaciones, mientras que en el archivo alumno_finanzas se encuentran los registros financieros, entre los que se incluyen las colegiaturas y los préstamos a los estudiantes. Dibuje un diagrama con los campos que estos tres archivos deben contener, qué campo constituye la llave primaria en cada archivo y qué campos sirven para relacionar un archivo con otro. Utilice la figura 5.7 como guía.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

- En grupo de tres o cuatro alumnos contacte al administrador de los sistemas de información de su escuela. Investigue cuántas bases de datos existen en ella y con qué propósito. Asimismo, descubra qué políticas y procedimientos están disponibles para proteger los datos almacenados contra ladrones de identidad y otras amenazas.
- En grupo de tres o cuatro alumnos entreviste a los administradores de tres empresas que utilicen bases de datos para el desempeño

de su trabajo. ¿Qué entidades y atributos de datos están almacenados en cada base de datos? ¿De qué forma acceden a ellas los administradores con el fin de efectuar análisis diversos? ¿Han tenido algún tipo de entrenamiento acerca de alguna herramienta de consulta o reporte? ¿Qué les gusta acerca de su base de datos y cómo puede ser mejorada? ¿Alguna de ellas utiliza las técnicas OLAP o de minería de datos? Después de evaluar esta información, seleccione una de estas bases de datos como la más estratégica

para la empresa, y elabore una presentación destinada a sus compañeros de clase para fundamentar su selección y señale las bases que lo llevaron a elegirla.

3. Imagine que usted y sus compañeros forman un grupo de investigación que está desarrollando un proceso mejorado para evaluar a solicitantes de préstamos. El objetivo de la investigación consiste en predecir cuáles clientes van a ser morosos o sancionados. Los que obren una buena nota en la evaluación serán aceptados; quienes obtengan una calificación sobresaliente serán considerados para préstamos a muy bajo interés. Prepare un breve reporte para su profesor en el que dé respuesta a las preguntas siguientes:
 - a) ¿Qué datos necesita obtener de cada solicitante de préstamos?
 - b) ¿Qué datos necesitaría usted que por lo general no se solicitan en un formato de solicitud de préstamo?

- c) ¿Dónde conseguiría usted dichos datos?
- d) Dé los primeros pasos para diseñar una base de datos para esta aplicación. Mediante el uso del material de este capítulo acerca del diseño de una base de datos, muestre la estructura lógica de las tablas relacionales de esta propuesta de base de datos. En su diseño, incluya los atributos que usted considere necesarios e identifique las llaves primarias de sus tablas. Trate de que el tamaño de los campos y tablas sea lo más reducido posible para minimizar el espacio de almacenamiento en disco que se requiere. Llene las tablas de la base de datos con cualquier dato que sirva como ejemplo para propósitos de demostración (10 registros). Una vez que haya terminado el diseño, impleméntelo por medio de un DBMS relacional.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Use un motor de búsqueda en internet para encontrar información acerca de productos específicos relacionados con uno de los temas siguientes: inteligencia de negocios, base de datos orientada a objeto o base de datos como un servicio. Escriba un breve reporte en el cual describa lo que encontró, e incluya una descripción de los productos relacionados con las bases de datos y de las compañías que los desarrollaron.
2. Elabore una lista con sus cinco sitios favoritos de internet. Identifique los servicios que dichos sitios ofrecen. Por cada sitio, sugiera cómo podrían utilizarse una o más bases de datos en la parte trasera para suministrar información a sus visitantes.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. ¿Qué tipo de datos almacenan las empresas que operan en el campo profesional de su interés? ¿Cuántas bases de datos se utilizan para almacenar dichos datos? ¿Cómo están organizados dentro de cada base de datos?
2. ¿De qué forma utilizaría usted la inteligencia de negocios (BI) para mejorar su desempeño en el trabajo? Proporcione algunos ejemplos específicos acerca de la forma en que la inteligencia de negocios puede brindarle una ventaja competitiva.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Los vocabularios de Getty

J. Paul Getty fue un industrial estadounidense que hizo su fortuna en el negocio del petróleo. Ganó su primer millón a la edad de 25 años en 1916, y después se convirtió en el primer billonario del mundo. Getty vislumbró el arte como una "influencia civilizada en la sociedad" y creía firmemente en que podía "poner el arte a disposición del público para su cultura y disfrute". Con esta finalidad, creó un museo de arte en Los Ángeles, California, y estableció la fundación J. Paul Getty, la cual se conoce simplemente como *Getty*.

El Getty está formado por cuatro áreas: el museo Getty, un instituto de investigaciones, un instituto de conservación y una fundación. En la década de 1980, la fundación Getty descubrió una necesidad dentro de la comunidad de investigación acerca del arte. Los expertos carecían de un vocabulario propio con el cual platicar acerca del arte y el trabajo de los artistas. Establecer un vocabulario científico para describir obras de arte, estilos

y técnicas permitiría que floreciera el estudio y la apreciación de estas obras. Con la finalidad de satisfacer esta necesidad, la fundación Getty diseñó y publicó el *Art and Architecture Thesaurus* (AAT) en 1990. La obra, consistente en tres volúmenes, que incluye un diccionario de nombres geográficos y una lista con los nombres de los artistas, se ha convertido en un tesoro invaluable para los investigadores en arte histórico. Además, brinda herramientas, estándares y las mejores prácticas para documentar obras de arte, de la misma forma que la Biblioteca del Congreso proporciona una herramienta estándar de catalogación para las bibliotecas.

Sin embargo, el AAT masivo es difícil de diseñar y costoso de editar y actualizar. Luego de reconocer que una versión digital del recurso podría ofrecer muchos beneficios, la fundación Getty, en fechas recientes, comenzó a almacenar el AAT y sus volúmenes correspondientes en una base de datos en la que se pueden realizar búsquedas electrónicas y que puede ser editada en la Web. Para cumplir este objetivo, la fundación Getty tuvo

que seleccionar primero una tecnología de base de datos en la cual almacenar la información y un DBMS para usarlo en la búsqueda y edición del contenido.

Un reto que presentó la construcción de un AAT en línea fue que los diferentes componentes del recurso se almacenaron utilizando distintas tecnologías propietarias. La primera tarea consistió en agruparlas en una sola tecnología, la cual requería un sistema diseñado a la medida. Los técnicos de la fundación optaron por usar bases de datos Oracle y un producto llamado *PowerBuilder*, de Sybase, Inc., para construir la interfaz de usuario. La codificación se basó en los lenguajes de programación Perl y SQR con el fin de fusionar los componentes de una manera cohesiva. El resultado fue un sistema llamado *Sistema para la coordinación del vocabulario* (vcs). El vcs se utilizó para recabar, analizar, editar, fusionar y distribuir la terminología administrada por los vocabularios Getty. Además, se desarrolló una interfaz especial basada en la Web que permitió que la administración de la búsqueda en los volúmenes fuese lo suficientemente sencilla para todos. Usted puede hacer una prueba mediante la consulta al sitio www.getty.edu/research/conducting_research/vocabularies.

El sistema resultante fue tan impresionante que ganó el Premio Computerworld Honors en Medios, Artes & Entretenimiento por el uso innovador de la tecnología. El sistema facilita la labor de los alumnos que deben actualizar información de los vocabularios y permite que todo mundo, desde niños en edad escolar hasta los historiadores profesionales en arte, puedan investigar y aprender acerca del arte y su historia. Los vocabularios en línea de Getty representan la realización del sueño ideal de la filosofía original de J. Paul Getty de promover la civilización humana a través de la conciencia cultural, la creatividad y el disfrute estético.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es el propósito de los vocabularios de Getty y de qué forma son apoyados a través del uso de la tecnología de las bases de datos?
2. ¿De qué manera el uso de la Web como parte frontal de esta base de datos apoya la visión de J. Paul Getty?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué problemas tuvieron que enfrentar los diseñadores de la base de datos en el momento en que pusieron este recurso tan valioso en línea a disposición del público en general?
2. ¿Por qué los diseñadores de la base de datos necesitaron usar el código diseñado a la medida del cliente para recopilar datos originales?

Fuentes. Pratt, Mary K., "The Getty makes art accessible with online database", *Computerworld*, 10 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Data bases&articleId=310236&taxonomyId=173&intsrc=kc_li_story; Staff, "The Computerworld Honors Program: Web-based global art resources: the Getty vocabularies", *Computerworld*, 2007, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=112; sitio en internet de Getty, www.getty.edu, consultado el 1 de abril de 2008.

CASO DOS

ETAI administra la sobrecarga de autopartes mediante una base de datos de fuente abierta

Si usted necesita una parte de automóvil difícil de encontrar por un importador europeo, probablemente podría encontrarla en un catálogo publicado por el Grupo ETAI, con sede en Francia. Este catálogo incluye más de 30 millones de partes de más de 50 000 modelos de autos europeos fabricados durante los últimos 15 años, y se actualiza 100 veces al año para estar al día con respecto a los últimos modelos.

Mientras que conservar un catálogo promedio de autopartes no parece ser una tarea asombrosa, éste es la excepción. ETAI recaba información acerca de autopartes proveniente de nueve bases de datos puestas a disposición de los fabricantes de repuestos. Cada base de datos utiliza un diseño único con diferentes formatos para los números de parte, y diferentes cantidades y tipos de campos para cada registro de partes. Durante muchos años, ETAI desarrolló un sistema para ordenar los datos mediante el uso de una gran variedad de lenguajes y plataformas de programación. Todo el proceso consta de 15 pasos y empleaba de dos a tres semanas. Era tan complicado que si el administrador de base de datos de ETAI tuviera que dejar la compañía, su sustituto tendría que vérselas muy duras para aprender la forma de trabajo de este sistema tan complicado.

Philippe Bobo, director de sistemas de información y software en ETAI, sabía que ya era tiempo de mejorar el sistema. Él, junto con su equipo, probó durante un periodo de cinco semanas productos fabricados por una gran variedad de proveedores y, finalmente, tomó la decisión de trabajar con la empresa Talend Open Data Solutions, con casa matriz en Los Altos, California. Talend se especializa en la comercialización de sistemas de administración de bases de datos de fuente abierta que integran datos provenientes de varios tipos de sistemas en uno solo con un objetivo específico: exactamente lo que ETAI necesitaba.

Talend diseñó un sistema para ETAI con base en un solo lenguaje de programación estándar que realizaba consultas a las nueve bases de datos de partes y albergaba los resultados en un almacén de datos. Después, el sistema depuraba los datos y los estandarizaba para obtener los resultados con un formato de catálogo. El proceso que consistía en 15 pasos y tomaba un tiempo de tres semanas, en la actualidad se reduce a un solo paso y dos días de duración.

A Philippe le gustó la naturaleza de fuente abierta de la solución de Talend debido a que ésta hace posible que sus propios ingenieros de software trabajen y ajusten con el tiempo el software, a fin de satisfacer nuevas necesidades del sistema. La actualización del DBMS ha reducido los costos de mano de obra y el tiempo de producción, a la vez que hizo posible que ETAI se expandiera con respecto al uso de otros tipos de catálogos y manuales de servicio.

Preguntas para comentar

1. ¿A qué retos tenía que enfrentarse ETAI que ocasionaban que el trabajo de diseño de su catálogo fuera un calvario de tres semanas de duración?
2. ¿De qué forma la solución propuesta por Talend redujo en 90% la duración del proyecto?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué beneficios aportó la solución de fuente abierta?
2. ¿Por qué fue imposible que ETAI pudiera estandarizar los formatos de datos de las nueve bases de datos?

Fuentes. Weiss, Todd R., "ETAI avoids data traffic jam with open source", *Computerworld*, 17 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9053161&intsrc=news_list; Weiss, Todd R., "ETAI rides open source to ease data traffic jam", *Computerworld*, 31 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=309821; Sitio en internet de Talend Open Data Solutions, www.talend.com, consultado el 31 de marzo de 2008; sitio en internet de ETAI, www.etai.fr/g_instit/atout.htm, consultado el 31 de marzo de 2008.

Preguntas para caso web

Consulte la página en internet de este libro y lea acerca del caso de Whitmann Price Consulting de este capítulo. A continuación se muestran algunas preguntas respecto de este caso.

Whitmann Price Consulting. Sistemas de bases de datos e inteligencia de negocios

Preguntas para comentar

1. ¿De qué manera los consultores de Whitmann Price y la compañía se benefician de su capacidad para obtener información corporativa en cualquier lugar y momento?
2. ¿Por qué la base de datos en sí misma no requiere ninguna modificación para soportar el novedoso sistema avanzado de información y comunicaciones móviles?

Preguntas de razonamiento crítico

1. La Web representa un estándar apropiado para acceder a todo tipo de información proveniente de diferentes tipos de plataformas de cómputo. ¿De qué manera esto beneficia a los desarrolladores de sistemas de Whitmann Price en el desarrollo de formatos y reportes del nuevo sistema móvil?
2. ¿Cuáles son las restricciones sugeridas del uso de un dispositivo BlackBerry para acceder e interactuar con datos corporativos?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Havenstein, Heather, "Wal-Mart CTO details HP data warehouse move", *ITWorld Canada*, 3 de agosto de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/efb96e0a-18de-47e6-ac61-ddab5cc55b5b.html; Wal-Mart Corporate fact sheet, consultado el 30 de marzo de 2008; Hayes Weier, Mary, "Wal-Mart speaks out on HP Neoview decision", *Information Week*, 3 de agosto de 2007, www.informationweek.com/management/showArticle.jhtml?articleID=201203010, www.walmartstores.com/media/factsheets/fs_2230.pdf; sitio web de HP Neoview enterprise data warehouse, <http://h20331.www2.hp.com/enterprise/cache/414444-0-0-225-121.html>, consultado el 30 de marzo de 2008.

- 1 Wailgum, Thomas, "Hollywood agency updates systems to woo talent", *Computerworld*, 19 de enero de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Business_Intelligence&articleId=9008545&taxonomyId=9&intsrc=kc_li_story.
- 2 Havenstein, Heather, "City of Albuquerque puts BI capabilities into residents' hands", *Computerworld*, 17 de septiembre de 2007 www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Data_Mining&articleId=301748&taxonomyId=54&intsrc=kc_li_story.
- 3 Vijayan, Jaikumar, "Harvard grad students hit in computer intrusion", *Computerworld*, 13 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9068221&source=rss_news10.
- 4 Staff, "Bacs database fault leaves 400 000 without pay", *Computerworld UK*, 30 de marzo de 2007, www.itworldcanada.com/a/Information-Architecture/94cb5e9e-79c5-4f29-a909-c7025be0d0b4.html.
- 5 Mearian, Lucas, "Study: digital universe and its impact bigger than we thought", *Computerworld*, 11 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9067639&source=rss_news10.
- 6 Koman, Richard, "Exploding digital data growth is a challenge for IT", *Top Tech News*, 11 de marzo de 2008, www.toptechnews.com/story.xhtml?story_id=58752.

- 7 Nakashima, Ellen, "FBI prepares vast database of biometrics", *Washington Post*, 22 de diciembre de 2007, www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/12/21/AR2007122102544_pf.html.
- 8 Kolbasuk McGee, Marianne, "Wal-Mart requires in-store clinics to use e-health records system", *InformationWeek*, 16 de febrero de 2008, www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=206504257&cid=RSSfeed_IWK_All.
- 9 Pratt, Mary, "Steven Barlow: master of data warehousing", *Computerworld*, 9 de julio de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=data_warehousing&articleId=297032&taxonomyId=55&intsrc=kc_feat.
- 10 Mullins, Craig, "The database report-julio de 2007", *TDNA*, 10 de julio de 2007, www.tdan.com/view-featured-columns/5603.
- 11 Fonseca, Brian, "Baseball Hall of Fame on deck for archive format change?", *Computerworld*, 24 de julio de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=servers_and_data_center&articleId=9027849&taxonomyId=154&intsrc=kc_top.
- 12 Microsoft staff, "Microsoft transforms management training into an interactive, on-the-job experience", Microsoft, caso de estudio, 30 de agosto de 2007, www.microsoft.com/casestudies/casestudy.aspx?casestudyid=4000000613.
- 13 Oracle staff, "Lighting manufacturer Surya Roshni streamlines supply chain with bright results", Oracle instantánea de cliente, 2008, www.oracle.com/customers/snapshots/surya-roshni-snapshot.pdf.
- 14 Staff, "INTELLIFIT moves from virtual fitting [match-to-order] to true mass customization: custom-made jeans with a high-tech twist", *Mass Customization & Open Innovation News*, 15 de febrero de 2008, http://mass-customization.blogs.com/mass_customization_open_i/2008/02/intellifit-move.html.
- 15 Sitio web de IT Redux, consultado el 23 de marzo de 2008, <http://itredux.com/office-20/database/?family=Database>.
- 16 Lai, Eric, "Cloud database vendors: What, us worry about Microsoft?", *Computerworld*, 12 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9067979&pageNumber=1.

- 17 Intuit staff, "JetBlue-the challenge", Intuit, caso de estudio, consultado el 10 de abril de 2008, http://quickbase.intuit.com/customers/jetblue_v4.pdf.
- 18 Arellano, Nestor, "Information created in 2007 will exceed storage capacity says IDC", *ITWorld Canada*, 23 de marzo de 2008, www.itworldcanada.com/Information-Architecture/844a38f1-ccaf-445f-867f-498f041587c1.html.
- 19 Gittlen, Sandra, "Data center land grab: how to get ready for the rush", *Computerworld*, 12 de marzo de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9012963.
- 20 AP staff, "Google ventures into health records biz", *CNN.com*, 21 de febrero de 2008, www.cnn.com/2008/TECH/02/21/google.records.ap.
- 21 Dixon, Guy, "Yahoo embraces semantic web standards", *vnunet.com*, 18 de marzo de 2008, www.vnunet.com/vnunet/news/2212249/yahoоеmbra-ces-semantic-web.
- 22 McMillan, Robert, "Researcher: half a million database servers have no firewall", *Computerworld*, 14 de noviembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9046821&source=rss_news10.
- 23 SAS staff, "1-800-FLOWERS.COM gathers a bouquet of CRM capabilities", SAS, historia de éxito, www.sas.com/success/1800flowers_IT.html, consultado el 23 de marzo de 2008.
- 24 Computerworld staff, "The Computerworld Honors Program: defense acquisition university", *Computerworld*, 2007, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=313.
- 25 Vijayan, Jaikumar, "Univ. of Md. launches data mining portal for counter-terrorism research", *Computerworld*, 26 de febrero de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9064938.
- 26 Stone, Brad, "MySpace to discuss effort to customize ads", *New York Times*, 18 de septiembre de 2007, www.nytimes.com/2007/09/18/technology/18myspace.html?_r=1&oref=slogin.
- 27 Computerworld staff, "The Computerworld Honors Program: city of Richmond Police Department", *Computerworld*, 2007, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=303.
- 28 Nickum, Chris, "The BI prescription", *OptimizeMag.com*, abril de 2007, p. 45.
- 29 Computerworld staff, "The Computerworld Honors Program: QlikTech International", *Computerworld*, 2007, www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=155.
- 30 Cognos staff, "Lufthansa Cargo", Lufthansa Cargo, caso de estudio, consultado el 10 de abril de 2008, http://www.cognos.com/pdfs/success_stories/ss_lufthansa-cargo.pdf.
- 31 Staff, "Init wins contract worth 25 mill. US dollar from Seattle", *Init*, boletín de prensa, 13 de marzo de 2007, www.init-ka.de/en_news/PR_AH_2007/AH_070313_Seattle_en.php.
- 32 Babcock, Charles, "Oracle touts virtualization, apps-and 11g of course", *InformationWeek*, 19 de noviembre de 2007, p. 30.
- 33 Fonseca, Brian, "Virtualization cutting storage costs for some large firms", *Computerworld*, 23 de abril de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyId=154&articleId=290230&int_src=hm_topic.
- 34 Staff, "MapInfo customer testimonials", sitio web de MapInfo, www.mapinfo.com/location/integration?txtTopNav=836a2545d8a37f00devvcm100001a031dc7_&txtLeftNav=6e5819cd57f47f00devvcm100001a031dc7_&txtExtNav=391495ac2a771110Vgn-VCM10000021021dc7_, consultado el 23 de marzo de 2008.

CAPÍTULO • 6 •

Telecomunicaciones y redes

PRINCIPIOS

- Un sistema de telecomunicaciones y una red tienen muchos componentes fundamentales.
- Las telecomunicaciones, las redes y sus aplicaciones asociadas son esenciales para el éxito de una organización.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar y describir los componentes fundamentales de un sistema de telecomunicaciones.
- Identificar dos categorías de medios de telecomunicaciones y sus características asociadas.
- Reconocer los diferentes dispositivos del hardware de telecomunicaciones y analizar sus funciones.
- Describir los beneficios asociados con el uso de una red.
- Enunciar tres alternativas para el procesamiento distribuido y comentar sus características básicas.
- Elaborar una lista y describir diferentes aplicaciones de las telecomunicaciones de las cuales se benefician las organizaciones en la actualidad.

Sistemas de información en la economía global

Deloitte, Milán, Italia

Comunicaciones unificadas para la administración financiera

Deloitte Touche Tohmatsu, también conocida como *Deloitte & Touche*, o solamente *Deloitte*, es una de las firmas de servicios financieros más grande del mundo. Establecida hace más de 150 años por William Welch Deloitte, la compañía creció de ser una pequeña oficina de contabilidad en Londres, a una red global de firmas asociadas que emplean 150 000 profesionales en 140 países, con ganancias totales de 20 mil millones de dólares.

El ambiente demandante y competitivo de negocios actual requiere profesionales que saquen el mayor provecho de cada minuto del día laboral. Esto significa estar conectado con las redes corporativas, acceder información y comunicarse con colegas en todas partes del mundo: en la oficina, en una bodega, en salas de conferencias, en aeropuertos, en vehículos y en casa. Los negocios como Deloitte se han dado cuenta de que la calidad de los sistemas de telecomunicaciones y de los servicios que entregan puede afectar de forma dramática el éxito de una compañía.

En fechas recientes, Deloitte en Milán, Italia, llevó a cabo una reorganización importante con el fin de consolidar sus cinco sucursales en un enorme complejo. El propósito de la consolidación fue mejorar las comunicaciones y el servicio, y a la vez reducir costos. Dicha reorganización dio pie al reemplazo de los sistemas de telecomunicaciones con las tecnologías más modernas.

Deloitte decidió invertir en un sistema unificado de telecomunicaciones que proporcionara comunicaciones de voz, video y datos a través de una red. Un sistema unificado de comunicaciones ayuda a las compañías a ahorrar dinero debido a que elimina la necesidad de instalar múltiples redes para diversos usos. Sin embargo, este sistema puede hacer más que reducir la redundancia: una compañía puede diseñar software y hardware para integrar varias formas de telecomunicaciones en un sistema poderoso y fácil de utilizar, al que se pueda acceder desde cualquier lugar, en cualquier momento, mediante el uso de varios dispositivos.

El sistema unificado de comunicaciones que Deloitte compró a Cisco incluía varios servicios interconectados, entre ellos los siguientes:

- Alrededor de 1 200 líneas unificadas de comunicaciones para enviar señales de voz, video y datos a las computadoras y videoteléfonos.
- Servicios de videoconferencia mediante el uso del Protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés: *internet protocol*).
- Servicio de transmisión de televisión sobre IP.
- Sistema de administración de llamadas.
- Sistema de administración de redes de área local.
- Redes inalámbricas Wi-Fi en todos los edificios del complejo.

Deloitte usa las capacidades de transmisión de señales de televisión del nuevo sistema para emitir mensajes del presidente de la compañía. Utiliza el servicio de videoteléfono para mejorar las comunicaciones entre los empleados y para llevar a cabo conferencias y reuniones cuando los miembros del grupo están fuera de la oficina.

El sistema también permite a la empresa hacer un mejor uso del espacio disponible en las oficinas. En la mayoría de los negocios, un gran número de oficinas y escritorios a menudo no se usan durante el día debido a que los empleados están de viaje, en reuniones o fuera de la compañía. Debido a que todo lo que necesitan los empleados de Deloitte se entrega a través de la red, y ésta se encuentra disponible en cualquier lugar, los empleados pueden hacer uso del espacio disponible. El servicio de mesa de ayuda (*hot-desk service*), el cual se proporciona a través de la red, lleva un registro de qué estaciones de trabajo, escritorios y salas de conferencia están siendo utilizados en un determinado momento, y puede asignar a los empleados espacios que no se están utilizando.

Deloitte proporciona PC notebook con capacidades integradas de red inalámbrica a todos los empleados, haciendo posible que el trabajo se pueda realizar en cualquier área del complejo mediante el uso de la red Wi-Fi. Las notebooks incluyen una aplicación SoftPhone que los empleados utilizan para acceder a servicios telefónicos y de videoteléfono a través de la red local e internet mientras están de viaje. Si alguno recibe una llamada telefónica en la oficina, puede contestarla en la PC notebook desde cualquier lugar donde se encuentre. Esto significa que los empleados de Deloitte pueden llevar su oficina a dondequiera que vayan.

El sistema unificado de comunicaciones también incluye la administración de un centro de llamadas que enruta las llamadas entrantes a la instancia apropiada. Este nuevo sistema es administrado y controlado de una manera muy sencilla mediante el uso de una interfaz central. Lo anterior proporciona a la compañía un mayor control sobre sus telecomunicaciones a un costo mucho menor. Los profesionales de Deloitte están viviendo un incremento notable en trabajo colaborativo, así como mejoras en la estructura de toda la organización. Deloitte representa un ejemplo ideal del papel tan importante que juegan las telecomunicaciones en el éxito de un negocio.

A medida que usted avance en este capítulo, tome en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué servicios ofrecen las nuevas tecnologías de telecomunicaciones y de red para ayudar a las personas y a las compañías a ser más eficientes?
- ¿Qué papel juegan las telecomunicaciones para conectar organizaciones y hacer crecer la economía global?

¿Por qué aprender acerca de las telecomunicaciones y las redes?

La comunicación efectiva es esencial para el éxito de toda misión importante que el ser humano emprenda, desde la construcción de grandes ciudades hasta librar una guerra o administrar una moderna organización. En la actualidad, utilizamos mensajería electrónica y las redes para acortar distancias y hacer posible que las personas en cualquier parte del mundo se puedan comunicar e interactuar de forma eficiente sin que sea necesario que se tengan que ver en persona. Sin tomar en cuenta la carrera profesional que usted haya escogido o su campo de desarrollo profesional en el futuro, necesitará las facilidades de comunicación proporcionadas por las telecomunicaciones y las redes, especialmente si su trabajo tiene que ver con la cadena de suministro. Entre todas las funciones de negocios, la administración de la cadena de suministro hace uso de las telecomunicaciones y las redes debido a que requiere la cooperación y comunicación entre los empleados encargados de la logística entrante, bodegas y almacenamiento, producción, almacenamiento del producto terminado, logística saliente y, lo más importante, con los clientes, proveedores y las personas encargadas del embarque. Todos los miembros de la cadena de suministro deben trabajar en conjunto y con eficiencia para incrementar el valor percibido por el cliente, de tal forma que los socios se puedan comunicar sin problemas. Los empleados de los departamentos de recursos humanos, finanzas, investigación y desarrollo, marketing y ventas deben también hacer uso de la tecnología de comunicaciones para comunicarse con las personas dentro y fuera de la organización. Para que usted sea un empleado exitoso en cualquier organización, debe ser capaz de aprovechar las capacidades que estas tecnologías le ofrecen. Este capítulo comienza con un análisis de la importancia que representan las comunicaciones eficientes.

En el mundo de los negocios globales de alta velocidad de la actualidad, las organizaciones necesitan que su capacidad de cómputo se encuentre siempre disponible para los empleados que viajan con frecuencia y para las conexiones de red con sus socios de negocios y clientes clave. Como se puede observar en la viñeta de apertura, las compañías que piensan a futuro, como Deloitte, esperan ahorrarse miles de millones de dólares, reducir el tiempo de venta y permitir la colaboración con sus socios de negocios mediante el uso de los sistemas de telecomunicaciones. Aquí se presentan algunos ejemplos adicionales de organizaciones que usan las redes y las telecomunicaciones con el fin de avanzar cada vez más.

- Wal-Mart, la tienda comercial más grande del mundo, con 345 mil millones de dólares en ventas, planea colocar etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) a sus productos en sus 4 068 tiendas en Norteamérica con el fin de mejorar la precisión con la que lleva su inventario, reduciendo de esta forma las ventas no registradas y evitando que la mercancía se pierda. El resultado neto es un ahorro de 287 millones de dólares al año. Las telecomunicaciones entre los circuitos integrados RFID y los escáneres en los montacargas y entre los camiones y las computadoras de la tienda constituyen un componente esencial para lograr estos ahorros.¹
- Procter & Gamble (P&G) ha implantado 13 de sus 40 estudios de colaboración de video planeados, utilizando el sistema TelePresence de Cisco para otorgar poder a la comunidad P&G, consistente en más

de 138 000 empleados trabajando en 80 países alrededor del mundo. Dichos estudios fomentan un alto grado de comunicación y colaboración sin requerir que los miembros de un equipo tengan que viajar con el fin de reunirse en persona. Gracias al uso de esta tecnología de telecomunicaciones, P&G pudo colocar sus productos en el mercado más rápido y competir más efectivamente. Aflac, BT, McKesson, SAP, Verizon y más de 100 clientes de Cisco están realizando experimentos con el uso de esta tecnología.²

- Los fabricantes de aparatos electrodomésticos están agregando facilidades de telecomunicaciones a sus productos para hacerlos más atractivos y útiles. Whirlpool está probando el concepto de hacer de sus refrigeradores un nodo de información central ofreciendo marcos de fotografías digitales removibles capaces de desplegar imágenes digitales y proporcionar actualizaciones acerca de noticias y del clima en sus modelos más avanzados. Sus planes a futuro podrían ser refrigeradores que puedan reproducir música a partir de aparatos de MP3 o radios satelitales. Para no menospreciar, LG Electronics planea ofrecer refrigeradores con una televisión de alta definición y pantalla de cristal líquido de 15 pulgadas para la reproducción de señales de televisión y video.³
- Miles de compañías están empleando transmisiones en la Web para informar y educar a clientes potenciales acerca de sus productos y servicios.
- Las compañías de alta tecnología como Boeing utilizan una gran variedad de tecnologías de telecomunicaciones como apoyo para sus negocios y para colaborar con la gente desde dentro o fuera de la corporación. Boeing ha creado el LabNet con el propósito de conectar los diferentes laboratorios de la compañía y clientes que prueban los conceptos y facilidades de los productos en fase de desarrollo. El LabNet permite que todos los participantes puedan visualizar aviones de combate en vivo, simulados y generados por computadora conforme éstos demuestran sus características de desempeño en varios escenarios de prueba.⁴

UN PANORAMA DE LAS TELECOMUNICACIONES

Las telecomunicaciones se refieren a la transmisión electrónica de señales para las comunicaciones por medio de teléfono, radio y televisión. Las telecomunicaciones están generando cambios profundos en los negocios debido a que rompen las barreras del tiempo y la distancia. Los avances en esta tecnología nos permiten comunicarnos rápidamente con socios de negocios, clientes y colegas casi en cualquier parte del mundo. Las telecomunicaciones también reducen la cantidad de tiempo necesario para transmitir información que pueda conducir y cerrar acciones de negocios. No solamente están cambiando la forma en que trabajan las compañías, sino también la naturaleza del comercio en sí mismo. A medida que las redes se conecten entre sí y transmitan información de una manera más libre, un mercado competitivo demanda una calidad y un servicio excelentes de todas las organizaciones.

La figura 6.1 muestra un modelo general de telecomunicaciones. El modelo comienza con una unidad emisora (1), por ejemplo, una persona, un sistema de cómputo, una terminal u otro dispositivo que genera el mensaje. La unidad emisora transmite una señal (2) a un dispositivo de telecomunicaciones (3). El dispositivo de telecomunicaciones —un componente de hardware que facilita la comunicación electrónica— lleva a cabo muchas tareas, entre las cuales se incluyen la conversión de la señal en una forma diferente o de un tipo a otro. Posteriormente, éste envía la señal a través del medio (4). Un **medio de telecomunicaciones** se define como cualquier sustancia material que pueda transportar una señal electrónica para permitir las comunicaciones entre un dispositivo emisor y otro receptor. Otro dispositivo de telecomunicaciones (5) conectado al dispositivo receptor (6) recibe la señal. El proceso puede invertirse, donde la unidad receptora (6) puede enviar un mensaje a la unidad emisora (1). Una característica importante de las telecomunicaciones es la velocidad a la que se transmite la información, la cual se mide en bits por segundo (bps). Las velocidades más comúnmente utilizadas están en el rango de los miles de bits por segundo (Kbps) y los millones de bits por segundo (Mbps) e, inclusive, en los miles de millones de bits por segundo (Gbps).

Un **protocolo de telecomunicaciones** define el conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información a través de un medio de comunicaciones. El objetivo es garantizar comunicaciones rápidas, eficientes y libres de errores, y posibilitar que los fabricantes de hardware, software y de equipo, así como los proveedores de servicios diseñen productos que puedan trabajar en conjunto de una manera eficiente. El *Instituto de Ingenieros Eléctricos y en Electrónica* (IEEE, por sus siglas en inglés: *Institute of Electrical and Electronic Engineers*) es una organización líder en el establecimiento de estándares, como los de red IEEE 802, que constituyen la base de un gran número de dispositivos y servicios de telecomunicaciones. La *Unión Internacional de Telecomunicaciones* (ITU, por sus siglas en inglés: *International Telecommunication*

Medio de telecomunicaciones

Cualquier sustancia material que transporte una señal electrónica y sirva como interfaz entre un dispositivo emisor y otro receptor.

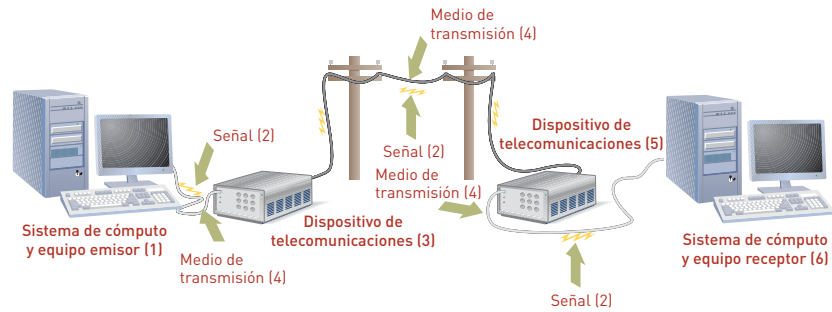
Protocolo de telecomunicaciones

Conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información a través de un medio de comunicaciones.

Figura 6.1

Elementos de un sistema de telecomunicaciones

Los dispositivos de telecomunicaciones transmiten señales entre los sistemas de cómputo y el medio de transmisión.



Comunicaciones síncronas

Una forma de comunicaciones donde el receptor obtiene el mensaje instantáneamente en el momento en el que se le envía.

Comunicaciones asíncronas

Una forma de comunicaciones donde el receptor obtiene el mensaje después de un cierto retardo, a veces horas o días, después de que se envió el mensaje.

La tecnología de telecomunicaciones permite a la gente de negocios comunicarse con colegas y clientes desde lugares remotos.

(Fuente. © BananaStock/Alamy.)

Union) es una agencia especializada de las Naciones Unidas con casa matriz en Ginebra, Suiza. Los estándares internacionales generados por la ITU se conocen como *Recomendaciones* y cuentan con un alto grado de reconocimiento internacional.

Las comunicaciones entre dos personas pueden ser síncronas o asíncronas. En las **comunicaciones síncronas**, el receptor recibe el mensaje instantáneamente, en el momento en que es enviado. Las comunicaciones de voz y telefónicas son ejemplos de comunicaciones síncronas. En las **comunicaciones asíncronas**, el receptor recibe el mensaje después de cierto retardo, a veces de horas o días, después de que el mensaje se ha enviado. El envío de una carta a través del correo regular o el correo electrónico por medio de internet constituyen ejemplos de comunicaciones asíncronas. Ambos tipos de comunicaciones son importantes en los negocios.

A través del uso de las telecomunicaciones, las empresas pueden resolver problemas, coordinar actividades y aprovechar oportunidades. Para usarlas eficientemente, se deben analizar cuidadosamente los medios y dispositivos de telecomunicaciones.



Canal simplex

Un canal de comunicaciones que puede transmitir datos en una sola dirección.

Canal half-duplex

Un canal de comunicaciones que puede transmitir datos en cualquier dirección, pero no simultáneamente.

Canal full-duplex

Un canal de comunicaciones que permite la transmisión de datos en ambas direcciones simultáneamente, por lo que funciona como dos canales simplex.

Características básicas del canal de comunicaciones

El medio de transmisión envía mensajes desde la fuente del mensaje hasta sus receptores. Un medio de transmisión puede dividirse en uno o más canales de comunicaciones, cada uno de ellos capaz de transportar un mensaje. Los canales de telecomunicaciones pueden clasificarse como simplex, half-duplex o full-duplex.

Un **canal simplex** puede transmitir datos en una dirección solamente y casi no se usa en las telecomunicaciones de negocios. Los timbres de las puertas de las casas y el receptor de radio funcionan utilizando un canal simplex. Un **canal half-duplex** puede transmitir datos en cualquier dirección, pero no simultáneamente. Por ejemplo, A puede comenzar a transmitir a B a través de una línea half-duplex; sin embargo, B debe esperar hasta que A haya terminado para poder transmitir a A. Por lo general las computadoras personales están conectadas a una computadora remota a través de un canal half-duplex. Un **canal full-duplex** permite la transmisión de datos en ambas direcciones al mismo tiempo, por lo que es como dos canales simplex. Se requieren líneas privadas o dos líneas telefónicas estándar para lograr la transmisión en modo full-duplex.

Ancho de banda del canal

Además de la dirección del flujo de datos que soporte un canal de telecomunicaciones, usted debe tomar en cuenta la velocidad a la que se transmiten los datos. El **ancho de banda del canal** de telecomunicaciones se refiere a la velocidad a la que se intercambian los datos y, por lo general, se mide en bits por segundo (bps) —a medida que el ancho de banda sea mayor, se podrá intercambiar más información a la vez—. Las **comunicaciones de banda ancha** es un término relativo sin embargo; generalmente quiere decir un sistema de telecomunicaciones que puede intercambiar datos muy rápidamente. Por ejemplo, en las redes inalámbricas, la banda ancha le permite enviar y recibir datos a una velocidad superior a 1.5 Mbps.

Los profesionales de las telecomunicaciones toman en cuenta la capacidad del canal de comunicaciones cuando recomiendan un medio de transmisión para usarse en un negocio. En general, las organizaciones demandan en la actualidad un mayor ancho de banda para incrementar la velocidad de transmisión y poder llevar a cabo sus tareas cotidianas. Otro aspecto clave que debe considerarse es el tipo de medio de telecomunicaciones que se va a utilizar.

Medio de telecomunicaciones

Cada tipo de medio de telecomunicaciones puede evaluarse de acuerdo con características tales como costo, capacidad y velocidad. En el diseño de un sistema de telecomunicaciones, el medio de transmisión a seleccionar depende de la cantidad de información que se vaya a intercambiar, de la velocidad a la que se van a transmitir los datos, del nivel de importancia en cuanto a la privacidad de los datos, ya sea que los usuarios sean estacionarios o móviles, y de muchos otros requerimientos del negocio. Los medios de transmisión se seleccionan con el fin de apoyar los objetivos que deben cumplir los sistemas de información y organizacionales al menor costo posible, pero considerando posibles modificaciones en caso de que los requerimientos del negocio cambien. Pueden dividirse en dos grandes categorías: *medios de transmisión guiados*, en los que las señales de telecomunicaciones son guiadas a través de un medio sólido, y *medios de transmisión inalámbricos*, en los que las señales de telecomunicaciones se difunden a través de ondas de aire como una forma de radiación electromagnética.

Tipos de medios de transmisión guiados

Existen muchos tipos de medios de transmisión guiados disponibles en la actualidad. La tabla 6.1 muestra un resumen de los medios de transmisión guiados en función del tipo de medio físico. Éstos se estudian en las secciones siguientes.

Tipo de medio de transmisión	Descripción	Ventajas	Desventajas
Cable de par trenzado	Pares trenzados de alambre de cobre con o sin protección	Se utiliza en el servicio telefónico; está disponible en todas partes.	Velocidad de transmisión y limitaciones con respecto a la distancia
Cable coaxial	Alambre conductor interno rodeado de una cubierta protectora aislante	Transmisión de datos más rápida y con menos errores que con el uso del cable de par trenzado.	Más costoso que el cable de par trenzado
Cable de fibra óptica	Un gran número de hilos de vidrio muy delgados agrupados en una cubierta protectora; utiliza los rayos de luz para transmitir señales.	Diámetro de cable mucho más pequeño que el coaxial; menor distorsión de la señal; capaz de alcanzar altas velocidades de transmisión.	Su precio y sus costos de instalación son elevados
Banda ancha sobre líneas de alta tensión	Los datos se transmiten a través de líneas de alta tensión estándares.	Puede brindar servicio de internet en áreas rurales donde es posible que el cable y el servicio telefónico no existen.	Puede ser costosa e interferir con radios de aficionados y con las comunicaciones de la policía y los bomberos

Tabla 6.1

Tipos de medios de transmisión guiados

Cable de par trenzado

El cable de par trenzado contiene dos o más pares de alambre trenzados, por lo general de cobre (vea la figura 6.2). El trenzado apropiado del alambre evita que la señal se “propague” en el par de alambres contiguo y genere interferencia eléctrica. Debido a que los alambres de par trenzado están aislados, pueden colocarse a una distancia cercana y cablearse como un grupo. Cientos de pares trenzados se agrupan para formar un cable de grandes dimensiones.

Los alambres de par trenzado se clasifican por categorías (categoría 1, 2, 3, 4, 5, 5E y 6). Las categorías más bajas se utilizan fundamentalmente en casa, mientras que las más altas se utilizan en redes y pueden transportar datos a mayores velocidades. Por ejemplo, 10 gigabit Ethernet es un estándar para la transmisión de datos en modo full-duplex, a una velocidad de 10 mil millones de bits por segundo a distancias moderadas, usando alambre de par trenzado categoría 5 o 6. El cable Ethernet a 10 gigabits

Ancho de banda del canal

Velocidad a la que se intercambian los datos a través de un canal de comunicaciones; por lo general se mide en bits por segundo (bps).

Comunicaciones de banda

ancha

Un sistema de telecomunicaciones en el que es factible el intercambio de datos a muy alta velocidad.

Figura 6.2**Tipos de medios de transmisión guiados**

Alambre de par trenzado (izquierda), cable coaxial (en medio) y fibra óptica (derecha).

(Fuente. © Greg Pease/Getty Images.)



se utiliza para los enlaces de alta velocidad que conectan grupos de computadoras o para transferir datos almacenados en grandes bases de datos en computadoras grandes hacia dispositivos de almacenamiento independientes.

La Comisión de Puentes de las Cataratas del Niágara (NFBC) es una agencia conjunta de Estados Unidos y Canadá que supervisa tres puntos de cruce de la frontera que abarcan el río Niágara entre el oriente del estado de Nueva York y el sur de Ontario. NFBC también opera un cuarto sitio que procesa más de 7 millones de cruces por la frontera al año. La NFBC depende de una red de 10 gigabit Ethernet para transmitir video y otros datos de los sitios en la frontera a su centro de operaciones en Lewiston, Nueva York. Los datos de video provenientes de 170 cámaras se utilizan para apoyar la supervisión de actividad sospechosa e inusual a lo largo de la frontera, así como para administrar el flujo de tráfico.⁵

Cable coaxial

La figura 6.2 (en medio) también muestra un típico cable coaxial similar al que se utiliza en la instalación de la televisión por cable. Cuando se utiliza para la transmisión de datos, el cable coaxial se coloca a la mitad de los medios de transmisión guiados en cuanto a costo y desempeño. El cable en sí mismo es más costoso que el de par trenzado, pero no tan costoso como el cable de fibra óptica (el cual se estudia enseguida). Sin embargo, el costo de la instalación y de otro equipo de comunicaciones necesario hace difícil la comparación de los costos totales de cada uno de los medios de transmisión. El cable coaxial brinda una transmisión de datos más nítida y libre de errores (menos ruidosa) que el cable de par trenzado. Asimismo, ofrece una mayor velocidad de transmisión de datos.

Las compañías de cable están intentando ganarse clientes para que adquieran el servicio telefónico, incitándolos a dejar de contratar a las compañías telefónicas, agrupando los servicios de internet y telefónicos junto con la señal de televisión. Por ejemplo, Comcast proporciona películas novedosas por demanda el mismo día en que se libera el DVD de dichas películas a sus más de 24 millones de suscriptores a través de su Project Infinity.⁶

Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica consiste en una gran cantidad de hilos de vidrio o plástico extremadamente delgados agrupados en una cubierta (también conocida como *recubrimiento*), que transmite señales mediante rayos de luz (vea la parte derecha de la figura 6.2). Estos rayos luminosos de gran intensidad son generados por láser y se transmiten a lo largo de fibras transparentes. Dichas fibras tienen una cubierta delgada llamada *revestimiento*, el cual trabaja como un espejo, evitando que la luz salga de la fibra. El pequeño diámetro del cable de fibra óptica lo hace ideal en lugares donde no hay mucho espacio para los voluminosos alambres de cobre —por ejemplo, en ductos saturados de cable, los cuales son tuberías o conductos donde existen cables eléctricos y de comunicaciones—. El precio del cable de fibra óptica y de los dispositivos de telecomunicaciones asociados son más elevados, así como su costo de instalación con respecto a los cables de par trenzado, a pesar de que dicho costo está disminuyendo.

Verizon ha estado instalando redes de fibra óptica desde 2004 a un costo presupuestado de 18 mil millones de dólares. Esto ha requerido que sus equipos de instalación quiten los cables de par trenzado

adicionales utilizados para transmitir llamadas telefónicas y los remplacen con delgados hilos de fibra óptica en miles de pueblos y ciudades. Cuando terminen, la red de Servicios por fibra óptica de Verizon (FiOS) llevará la fibra directamente a las casas de los suscriptores y ofrecerá velocidades de conexión hacia el cliente (la velocidad a la que los datos se transmiten hacia su computadora) del orden de 5 a 50 Mbps. Dicha red se utilizará para entregar conexión de internet a alta velocidad, servicio telefónico y de televisión, incluyendo video por demanda. Verizon espera que su nueva infraestructura le permita atraer clientes que en la actualidad están suscritos a las compañías de cable.⁷

Banda ancha sobre líneas de alta tensión

Muchas empresas de servicios, ciudades y organizaciones están experimentando con la *banda ancha sobre líneas de alta tensión* (BPL, por sus siglas en inglés: *broadband over power lines*) para brindar acceso a internet en los hogares y negocios sobre líneas estándar de alta tensión. Esta forma se llama *BPL de acceso*. Un sistema llamado *BPL en sus instalaciones* se puede utilizar para crear una red de área local usando el cableado del edificio. Un problema potencial del BPL es que la transmisión de datos a través de líneas de alta tensión sin protección puede interferir con las emisiones de radioaficionados y con las radios de la policía y los bomberos. Sin embargo, BPL proporciona servicio de internet en áreas rurales donde el acceso de banda ancha está atrasado debido a que la electricidad es más importante en los hogares que el cable o, inclusive, que las líneas telefónicas.

La Administración de Seguridad en el Transporte de Estados Unidos está probando el uso del BPL en sus instalaciones en ciertos aeropuertos seleccionados para conectar a los pasajeros y otros sistemas de exploración, cámaras en los mostradores de boletos y lectoras de pasaportes.⁸ Para acceder a internet, los usuarios de BPL conectan su computadora a un dispositivo especial de hardware que se enchufa a cualquier tomacorriente de pared. La empresa Comtrend Corporation ofrece un adaptador PowerGrid 904 que permite la transmisión de datos a velocidades de hasta 400 Mbps.⁹

Opciones para las comunicaciones inalámbricas

Las comunicaciones inalámbricas en conjunto con internet está revolucionando el cómo y el dónde recibamos y compartimos información, colaboramos en equipos, escuchamos música o vemos videos y permanecemos en contacto con nuestras familias y colegas mientras estamos de viaje. Gracias a la facilidad inalámbrica, una cafetería puede convertirse en nuestra sala y las gradas de un parque de juegos en nuestra oficina. Las enormes ventajas y la libertad que proporcionan las comunicaciones inalámbricas están ocasionando que muchas organizaciones estén comenzando a moverse hacia un ambiente totalmente inalámbrico. Shopanista, un servicio de conexión para las personas que hacen compras en Los Ángeles, California, tomó la decisión de adoptar tecnología inalámbrica, ya que se cansó de los inconvenientes que representa tener que mover dispositivos convencionales (alámbricos).¹⁰

La transmisión inalámbrica involucra la difusión de comunicaciones en uno de tres rangos de frecuencias: frecuencias de radio, de microondas e infrarrojas, como se muestra en la tabla 6.2. En algunos casos, el uso de las comunicaciones inalámbricas está regulado y la señal debe difundirse dentro de un rango de frecuencias específico con el fin de evitar la interferencia con otras transmisiones inalámbricas. Por ejemplo, las estaciones de radio y televisión deben obtener aprobación para poder usar una cierta frecuencia que les permita difundir sus señales. En los casos en los que no están reguladas las comunicaciones inalámbricas, existe una alta probabilidad de interferencia entre las señales.

Tecnología	Descripción	Ventajas	Desventajas
Rango de radiofrecuencias	Opera dentro del rango de 3KHz y 300 MHz	Soporta a usuarios móviles; sus costos están bajando	La señal es altamente susceptible a la interferencia
Microondas/rango de frecuencias terrestres y satelitales	Señal de radio de alta frecuencia (300 MHz a 300 GHz) enviada a través de la atmósfera y el espacio (a menudo involucra a las comunicaciones satelitales)	Elimina el costo y el esfuerzo que representan la instalación de cables o alambres; permite la transmisión a alta velocidad	Debe tener línea de vista sin obstrucciones entre el emisor y el receptor; la señal es altamente susceptible a la interferencia
Rango de frecuencias infrarrojas	Señales en el rango de frecuencia de 300 GHz a 400 THz enviadas a través del aire como ondas luminosas	Permite mover, quitar e instalar dispositivos sin tener que invertir mucho dinero en el cableado	Debe haber línea de vista sin obstrucciones entre el emisor y el receptor; la transmisión es eficiente solamente a distancias cortas

Tabla 6.2

Rangos de frecuencia utilizados en las comunicaciones inalámbricas

Con la proliferación de la tecnología de red inalámbrica que soporta dispositivos como PDA, computadoras portátiles y teléfonos celulares, la industria de las telecomunicaciones necesitaba nuevos protocolos que definieran la forma en que dichos dispositivos y su software asociado deberían trabajar unos con otros en las redes proporcionadas por las empresas de telecomunicaciones. En la actualidad, más de 70 grupos activos establecen estándares a nivel regional, nacional y global, lo cual resulta en un arreglo muy confuso de están-

dares de comunicaciones y opciones.¹¹ A continuación se estudian algunas de las opciones de comunicación inalámbrica más ampliamente utilizadas.

Opciones inalámbricas de corto alcance

Un gran número de soluciones inalámbricas brinda comunicaciones a distancias muy cortas, incluyendo las comunicaciones de campo cercano, Bluetooth, ultra banda ancha, transmisión infrarroja y Zigbee, entre otras.

Comunicaciones de campo cercano (NFC)

La **comunicación de campo cercano** (NFC, por sus siglas en inglés: *near field communication*) es una tecnología de conectividad inalámbrica de corto alcance diseñada para los teléfonos celulares y las tarjetas de crédito. Con la NFC, los consumidores pueden pasar sus tarjetas de crédito e incluso sus teléfonos celulares a tan sólo unas cuantas pulgadas de las terminales de punto de venta para realizar el pago de sus compras. Los consumidores están utilizando esta tecnología en Alemania y Austria, y se están llevando a cabo proyectos piloto en Londres, Singapur, Holanda y Finlandia. En Estados Unidos, MasterCard y Visa están probando dispositivos con la tecnología NFC integrada y están buscando socios para explorar su uso prolífico en teléfonos y tarjetas de crédito.¹²

Bluetooth

Bluetooth es una especificación de comunicaciones inalámbricas que describe la forma en que los teléfonos celulares, las computadoras, los asistentes digitales personales, las impresoras y otros dispositivos electrónicos pueden interconectarse en distancias de 10 a 30 pies, a una velocidad de alrededor de 2 Mbps. Bluetooth permite que los usuarios de dispositivos multifuncionales se sincronicen con la información en una computadora de escritorio, envíen o reciban faxes, impriman y, en general, coordinen todos los dispositivos de cómputo móviles y fijos. La tecnología Bluetooth recibe este nombre en honor al rey danés del siglo x Harald Blatand o *Harold Bluetooth* en inglés. Él jugó un papel primordial para unificar facciones en guerra en regiones de lo que actualmente es Noruega, Suecia y Dinamarca, de la misma forma que la tecnología nombrada en su honor está diseñada para permitir la colaboración entre los diferentes dispositivos, por ejemplo, computadoras, teléfonos y otros equipos electrónicos.

Todo tipo de negocios considera la tecnología Bluetooth de mucha utilidad. Por ejemplo, Medice-Mate es un desarrollador de software móvil con una aplicación diseñada para los médicos que no pueden llevar los expedientes de un paciente de un lugar a otro. Dicha aplicación está diseñada también para instituciones que deseen proporcionar datos electrónicos sobre los pacientes o registros farmacéuticos de forma inalámbrica, pero que no hayan implantado infraestructura de banda ancha. La aplicación corre en cualquier auricular móvil que cuente con una pantalla táctil y el sistema operativo Windows Mobile 2003. Con este dispositivo, el usuario puede generar o desplegar datos acerca del paciente, listas de problemas, notas adheribles y alarmas de los pacientes. La aplicación trabaja con tecnología infrarroja o Bluetooth para enviar y recibir datos en forma inalámbrica.¹³

Banda ultra ancha (UWB)

La **banda ultra ancha** (UWB, por sus siglas en inglés: *ultra wideband*) es una tecnología de comunicaciones inalámbricas que transmite enormes cantidades de datos digitales en distancias cortas de hasta 30 pies usando un espectro amplio de bandas de frecuencia y muy poca potencia. Banda ultra ancha tiene el potencial para reemplazar la velocidad de transmisión de 2 Mbps de Bluetooth por velocidades de 400 Mbps para conectar inalámbricamente impresoras y otros dispositivos a computadoras de escritorio o hacer posible la instalación de redes multimedia caseras totalmente inalámbricas.¹⁴ Los fabricantes de dispositivos electrónicos de entretenimiento están particularmente interesados en su uso. Con UWB, una grabadora de video digital podría reproducir un video acabado de tomar en una televisión de alta definición (HDTV) sin que nadie tenga que lidiar con cables. Un reproductor de MP3 portátil podría enviar audio a bocinas con sonido ambiental de alta calidad en cualquier parte de la sala. Cualquier usuario de cómputo móvil podría conectarse inalámbricamente a un proyector digital en una sala de conferencia para realizar una presentación.

Transmisión infrarroja

La **transmisión infrarroja** envía señales a una frecuencia de 300 GHz y superiores. Dicho tipo de transmisión requiere tener línea de vista entre el transmisor y el receptor y solamente cubre distancias cortas de unas pocas yardas. La transmisión infrarroja hace posible que las computadoras de mano puedan transmitir datos e información a computadoras grandes dentro de la misma sala y que puedan conectar una pantalla, impresora y ratón al equipo.

Comunicación de campo cercano (NFC)

Tecnología de conectividad inalámbrica de muy corto alcance diseñada para los teléfonos celulares y las tarjetas de crédito.

Bluetooth

Una especificación de comunicaciones inalámbricas que describe la forma en que los teléfonos celulares, las computadoras, los faxes, los asistentes digitales personales, las impresoras y otros dispositivos electrónicos pueden interconectarse a distancias de entre de 10 a 30 pies, a una velocidad aproximada de 2 Mbps.

Banda ultra ancha (UWB)

Una tecnología de comunicaciones inalámbricas que transmite enormes cantidades de datos digitales en distancias cortas de hasta 30 pies usando un espectro amplio de bandas de frecuencia y muy baja potencia.

Transmisión infrarroja

Tecnología de comunicaciones inalámbricas que opera a una frecuencia de 300 GHz y superiores; requiere transmisión a línea de vista y trabaja a cortas distancias de solamente algunas yardas.

El Apple Remote es un dispositivo a control remoto fabricado con el fin de utilizarse con productos infrarrojos Apple. Cuenta con seis botones: menú, reproducir/pausa, subir volumen, bajar volumen, hacia atrás/rebobinar y siguiente/avance rápido. La nueva Mac Mini cuenta con un puerto infrarrojo diseñado para trabajar con la Apple Remote y soportar Front Row, una aplicación multimedia que permite a los usuarios acceder a iTunes compartido y a bibliotecas iPhoto y video desde su casa.

Zigbee

Zigbee es una forma de comunicaciones inalámbricas usada con mucha frecuencia en sistemas de seguridad y sistemas de control de calentamiento y enfriamiento. Se trata de una tecnología de relativamente bajo costo que requiere muy poca potencia, lo cual permite una vida más prolongada con baterías más pequeñas.

Energy Optimizers, Ltd, una compañía en Reino Unido, ha desarrollado un medidor de electricidad enchufable llamado *plogg*, que puede supervisar el uso de la energía en los aparatos eléctricos. Este dispositivo usa el protocolo Zigbee para recabar datos de los refrigeradores, aparatos de aire acondicionado y otros equipos eléctricos, y los envía a un servidor central vía internet. Si un aparato eléctrico se deja encendido después de horas laborales, *plogg* alertará a alguien o lo apagará.¹⁵

Opciones inalámbricas de mediano alcance

Wi-Fi es una marca de tecnología de telecomunicaciones inalámbricas propiedad de la Alianza Wi-Fi, la cual aglutina a alrededor de 300 compañías de tecnología, incluyendo a AT&T, Dell, Microsoft, Nokia y Qualcomm. El objetivo de esta alianza es mejorar la interoperabilidad de los productos inalámbricos de red de área local basados en la serie 802.11 del IEEE de estándares de telecomunicaciones.

Con una red inalámbrica Wi-Fi, la computadora, smartphone o el asistente personal digital de un usuario cuenta con un adaptador inalámbrico que traduce datos en una señal de radio y la transmite usando una antena. Un punto de acceso inalámbrico, el cual consiste de un transmisor con una antena, recibe la señal y la decodifica. El punto de acceso envía posteriormente la información a internet a través de una conexión convencional (vea la figura 6.3). Cuando recibe los datos, el punto de acceso inalámbrico toma la información de internet, la convierte en una señal de radio y la envía al adaptador inalámbrico del dispositivo. Dichos dispositivos vienen comúnmente con transmisores inalámbricos integrados y software para que puedan alertar al usuario de la existencia de una red Wi-Fi. El área que cubre uno o más puntos de acceso inalámbricos interconectados se llama “zona de cobertura”. Los puntos de acceso Wi-Fi actuales tienen un rango máximo de alcance de alrededor de 300 pies en exteriores y de 100 pies dentro de un edificio con paredes secas. La tecnología Wi-Fi ha demostrado ser tan popular que las zonas de cobertura se están presentando en lugares como aeropuertos, cafeterías, campus universitarios, bibliotecas y restaurantes.

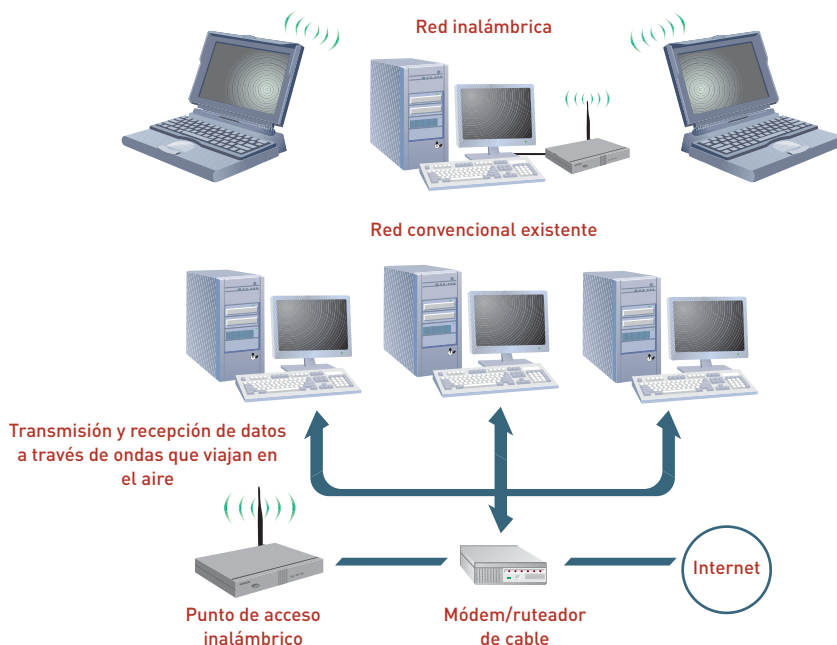


Figura 6.3

Red Wi-Fi

Más de 100 gobiernos de ciudades de Estados Unidos han implantado redes Wi-Fi municipales para ser usadas por personas encargadas de leer aparatos de medición y otros trabajadores locales, y para subsidiar en forma parcial el acceso a internet a sus ciudadanos y visitantes. Las personas que apoyan estas redes piensan que su presencia estimula el desarrollo económico atrayendo nuevos negocios. Los críticos dudan de la viabilidad a largo plazo de las redes Wi-Fi municipales debido a que la tecnología no puede manejar con facilidad el creciente número de usuarios. Asimismo, debido a que las redes Wi-Fi municipales usan un ancho de banda sin licencia disponible a cualquier usuario y éstas operan con hasta 30 veces más potencia que las redes Wi-Fi caseras y de negocios actuales, los críticos dicen que es inevitable el hecho de que se presente interferencia con estas redes. Los proveedores del servicio de internet (cable, teléfono y satélite, por ejemplo) se quejan de que las redes Wi-Fi municipales estén subsidiadas a tal grado de que tienen una ventaja de costos competitiva injusta.

Los proyectos de redes Wi-Fi municipales de San Francisco, Chicago, Philadelphia, St. Louis y Houston fueron retrasados o cancelados porque los costos de dichos proyectos eran extremadamente elevados tanto para las ciudades involucradas como para los constructores de las redes.¹⁶ Un gran número de las demás redes Wi-Fi municipales existentes no ha tenido éxito en lograr sus objetivos para el número de suscriptores con los que cuentan.¹⁷ Por otro lado, cuando el Aeropuerto Internacional de Denver cambió su oferta de Wi-Fi al público de pagar 7.95 dólares diarios a ser apoyada a través de publicidad, el número de usuarios se incrementó en un factor de 10, lo cual representó alrededor de 8 000 conexiones a la red al día.¹⁸

Algunas líneas aéreas tienen planes de ofrecer a sus pasajeros acceso a dispositivos habilitados con Wi-Fi para internet, correo electrónico, almacenamiento y entretenimiento en vuelo.¹⁹ Ciertas encuestas han demostrado que 80% de los viajeros de negocios y más de 50% de los viajeros por placer desean tener acceso a internet a bordo. La vocera de Southwest, Whitney Eichinger, comenta: “Esperamos que el servicio de internet tenga tanta aceptación en los aviones como en un hotel o en una cafetería”.²⁰

Opciones de redes inalámbricas de área amplia

Las opciones de redes de área amplia ofrecen muchas soluciones, entre las que se incluyen la transmisión por microondas terrestres y satelitales, la malla inalámbrica, 3G, 4G y WiMAX.

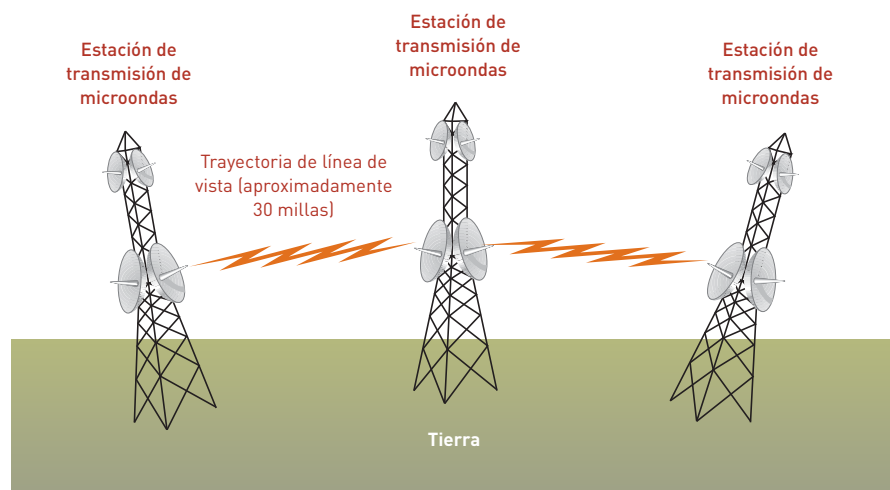
Transmisión por microondas

Una microonda es una señal de alta frecuencia (300 MHz-300 GHz) enviada a través del aire (vea la figura 6.4). Las microondas terrestres (confinadas a la Tierra) son transmitidas por dispositivos de línea de vista, de tal forma que la línea de vista entre el transmisor y el receptor no debe estar obstruida. Típicamente, las estaciones de microondas se colocan en serie: una estación recibe una señal, la amplifica y la retransmite hacia la torre de transmisión de microondas siguiente. Dichas estaciones pueden estar ubicadas a una distancia aproximada de 30 millas antes de que la curvatura de la Tierra haga imposible que las torres “puedan verse entre sí”. Las señales de microondas transportan miles de canales al mismo tiempo.

Figura 6.4

Comunicaciones por microondas

Debido a que son dispositivos de transmisión por línea de vista, las antenas de microondas se colocan con mucha frecuencia en lugares relativamente elevados, como en la cima de las montañas, en las torres o en edificios altos.



Un satélite de comunicaciones también opera en el rango de frecuencias de las microondas (vea la figura 6.5). El satélite recibe la señal proveniente de la estación terrena, amplifica la señal relativamente débil y después la vuelve a transmitir con una frecuencia diferente. La ventaja de las comunicaciones satelitales es que pueden recibir y transmitir cubriendo áreas geográficas muy grandes. Problemas como la curvatura de la Tierra, las montañas y otras estructuras que obstruyen la transmisión de microondas por línea de vista hacen que el uso de los satélites sea una opción más atractiva. Las formas más comunes de comunicaciones satelitales son las estaciones geoestacionarias, las de órbita baja y las móviles pequeñas.

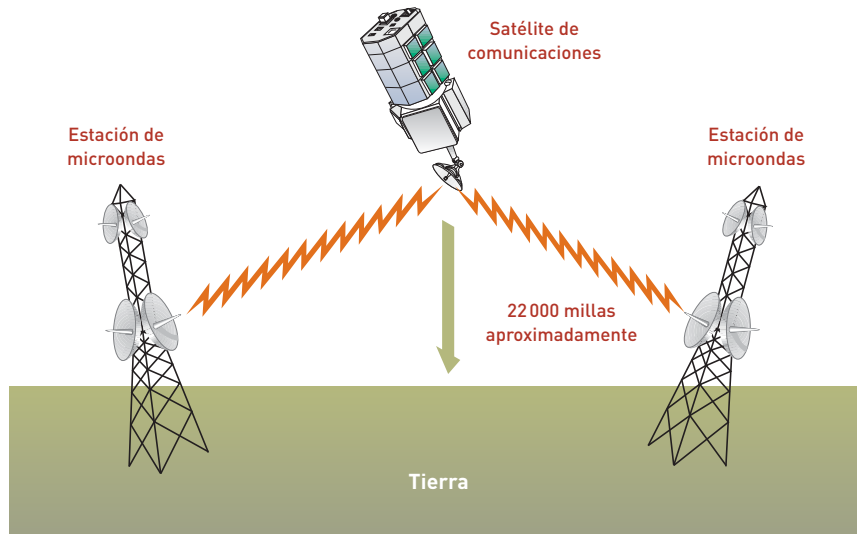


Figura 6.5

Transmisión satelital

Los satélites de comunicaciones son estaciones de transmisión que reciben señales provenientes de una estación terrena y la reenvían hacia otra.

Un *satélite geoestacionario* orbita la Tierra directamente sobre el ecuador, aproximadamente a 22 300 millas sobre la Tierra, por lo que aparenta ser estacionario. El Servicio Climatológico Nacional de Estados Unidos depende del programa de satélites ambientales geoestacionarios en operación para obtener imágenes sobre el tiempo y datos cuantitativos que sirven de apoyo al pronóstico del tiempo, el rastreo de tormentas severas y la investigación meteorológica.

Un *sistema de satélites de órbita baja* (LEO, por sus siglas en inglés: *low earth orbit*) emplea muchos satélites, cada uno de ellos en una órbita a una altura de menos de 1 000 millas con respecto a la Tierra. Los satélites están espaciados de tal forma que, desde cualquier punto sobre la Tierra y en todo momento, al menos uno se encuentre a línea de vista.

Una *terminal de apertura muy pequeña* (VSAT, por sus siglas en inglés: *very small aperture terminal*) es una estación terrena satelital con una antena de plato de un diámetro menor a 3 metros. Las organizaciones de noticias utilizan antenas de plato VSAT que usan batería como suministro de energía con el fin de establecer comunicaciones rápidas y transmitir las noticias desde lugares remotos. Una gran cantidad de personas también están invirtiendo en tecnología VSAT en sus hogares para recibir señales de TV y transmitir y recibir comunicaciones por computadora.

Kerr-McGee es el productor independiente y portador de la licencia de petróleo más grande en las aguas profundas del Golfo de México. La firma implementó un sistema de comunicaciones basado en terminales VSAT con el fin de hacer posible que los integrantes de los grupos de perforación se comuniquen de una manera confiable entre sí, con la oficina principal y con la familia y amigos en casa. Dicha red también puede utilizarse para compartir datos y videos acerca de tuberías instaladas bajo el mar, con expertos en el área técnica que trabajen en la casa matriz y en las oficinas regionales, de tal forma que se puedan tomar mejores decisiones operativas de una forma más expedita.²¹

Malla inalámbrica

La **malla inalámbrica** utiliza múltiples puntos de acceso Wi-Fi para enlazar una serie de redes de área local interconectadas con el fin de formar una amplia red de área capaz de ofrecer servicio a un campus universitario o a toda una ciudad. Las señales de comunicación se envían entre los diferentes nodos de la red permitiendo la existencia de conexiones continuas y reconfiguraciones alrededor de trayectorias bloqueadas a través de “saltos” de un nodo a otro hasta que se pueda establecer una conexión. Las redes en malla son muy robustas: si un nodo llegara a fallar, todos los demás pueden comunicarse entre sí, en forma directa o a través de uno o más nodos intermedios.

Malla inalámbrica

Forma de rutear comunicaciones entre nodos de red (computadoras y otros dispositivos) permitiendo conexiones continuas y reconfiguraciones para esquivar trayectorias bloqueadas, “saltando” de un nodo a otro hasta que se establezca una conexión.

La ciudad de Tempe, Arizona, implementó una red en malla con la finalidad de ofrecer acceso inalámbrico de banda ancha a los residentes, visitantes, estudiantes y empleados móviles en su laptop, PDA o smartphone. La red no ha sido totalmente aceptada: cuenta con 1 000 puntos de acceso en exteriores, pero sólo con 500 suscriptores.²²

Comunicaciones inalámbricas 3G

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) estableció en 1999 un estándar único para las redes celulares. El objetivo fue estandarizar las comunicaciones inalámbricas digitales en el futuro y permitir la función de roaming a nivel global con un solo teléfono. Llamado *IMT-2000*, y actualmente conocido como 3G, este estándar brinda velocidades de transmisión más elevadas en el rango de 2 a 4 Mbps. Originalmente se suponía que 3G iba a ser un estándar único, unificado y mundial; sin embargo, el esfuerzo de los estándares 3G se dividió en varios. Uno de ellos es el sistema de telefonía móvil universal (UMTS, por sus siglas en inglés: *universal mobile telephone system*), el cual constituye la solución predilecta de los países europeos que utilizan el sistema global de comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés: *global system for mobile*). GSM es el estándar telefónico inalámbrico de *facto* en Europa, con más de 120 millones de usuarios en 120 países. Otro estándar basado en 3G es el acceso múltiple por división de código (CDMA, por sus siglas en inglés: *code-division multiple access*), el cual se utiliza en Australia, Canadá, China, India, Israel, México, Corea del Sur, Estados Unidos y Venezuela. La enorme variedad de protocolos de comunicaciones celulares 3G soporta un gran número de aplicaciones de negocios. El reto consiste en hacer que dichos protocolos se puedan comunicar entre sí y soporten comunicaciones inalámbricas globales rápidas y confiables.

La comunicación inalámbrica 3G es de mucha utilidad para los viajeros de negocios, para las personas que se tienen que mover de un lugar a otro con mucha frecuencia y para las que necesitan estar conectadas permanentemente. A pesar de que Wi-Fi es una opción, 3G constituye la alternativa predilecta de los usuarios móviles que consideran importantes los aspectos relacionados con la disponibilidad, el costo, y la seguridad asociada con el uso de las redes Wi-Fi públicas.

Comunicaciones inalámbricas 4G

El término 4G quiere decir *inalámbrico móvil de banda ancha de cuarta generación*, la cual espera entregar versiones más avanzadas de multimedia mejorado, video acelerado más consistente, acceso universal, portabilidad en todo tipo de dispositivos y, eventualmente, contar con la capacidad de roaming a nivel mundial. La tecnología 4G también proporcionará velocidades de transmisión de datos en el rango de 20 a 40 Mbps.

PineCellular, Pine Telephone y Choctaw Electric están utilizando la tecnología 4G de Nortel para brindar un servicio de internet inalámbrico de alta velocidad confiable a los hogares y los negocios al suroeste del estado de Oklahoma. La red brindará servicios de bajo costo y cobertura amplia en zonas rurales donde la construcción de una red convencional no es tan económica. Los servicios 4G se ofrecerán sin costo a los departamentos de policía y de bomberos, así como a las escuelas públicas.²³

Interoperabilidad mundial del acceso por microondas (WiMAX)

La **interoperabilidad mundial del acceso por microondas (WiMAX)** es el nombre que recibe un conjunto de estándares de red de área metropolitana inalámbrica del IEEE 802.16, que soporta varios tipos de acceso a las comunicaciones. En muchos sentidos, WiMAX opera de manera similar a Wi-Fi, solamente que sobre distancias más grandes y a velocidades de transmisión más elevadas. Una torre WiMAX se enlaza directamente a internet a través de una conexión convencional de gran ancho de banda. Dicha torre también puede comunicarse con otra torre WiMAX mediante un enlace de microondas de línea de vista. La distancia entre la torre WiMAX y la antena puede ser del orden de 30 millas. WiMAX soporta comunicaciones de datos a una velocidad de 70 Mbps y se requiere un menor número de estaciones base Wi-MAX para cubrir la misma área geográfica que cuando se utiliza la tecnología Wi-Fi. WiMAX móvil se refiere a los sistemas diseñados con base en el estándar 802.16e, y proporciona acceso fijo y móvil a través de la misma infraestructura de red. WiMAX fijo se basa en el estándar 802.16-2004 y está diseñado para proporcionar comunicación a los hogares y oficinas; sin embargo, no puede ofrecer servicio a usuarios móviles. WiMAX se considera un servicio 4G.

A mediados de 2008, Sprint Nextel combinó su unidad inalámbrica de banda ancha con Clearwire para crear una nueva compañía de comunicaciones cuyo objetivo sea construir la primera red WiMAX a nivel nacional con una cobertura de 120 millones de personas a finales de 2010. AT&T y Verizon Wireless han optado por tomar una dirección diferente y planean actualizar sus redes inalámbricas con una tecnología del futuro llamada *long term evolution*.²⁴ Con el fin de proporcionar los teléfonos, chips de computadora y otro equipo necesario, Sprint está trabajando en conjunto con Intel, Motorola, Nokia y Samsung para brindar tarjetas PC con capacidad de WiMAX, dispositivos para juegos, laptops, cámaras e

Interoperabilidad mundial del acceso por microondas (WiMAX)

Nombre que comúnmente recibe un conjunto de estándares de red de área metropolitana inalámbrica IEEE 802.16 que soporta diferentes tipos de acceso a las comunicaciones.

inclusive teléfonos. Sprint también está planeando implantar un modelo de negocios muy diferente con respecto al de telefonía celular típico. La estrategia consiste en permitir que cualquier dispositivo que cumpla con la norma WiMAX pueda trabajar en su red. Los usuarios podrán comprar dichos dispositivos en una gran variedad de tiendas al menudeo y no serán obligados a firmar un contrato con Sprint para usar la red.²⁵

Varios países están produciendo activamente redes WiMAX. Aircel Business Solutions, uno de los grupos de telecomunicaciones más grandes de la India, terminó de construir una red que tiene una cobertura de 44 ciudades en ese país.²⁶ SB Broadband está construyendo una red WiMAX que abarcará nueve ciudades en el suroeste de Suecia. La red WiMAX de Telmex en Chile abarca a 98% de la población. El director general de Telmex, Eduardo Díaz Corona, comentó: “Todos sabemos que en el mundo de hoy, estar conectado (a internet) no es un lujo, sino una necesidad. La tecnología ya no es un privilegio de sólo unos cuantos.”²⁷

La mayoría de los expertos en telecomunicaciones está de acuerdo en que WiMAX constituye una opción atractiva para los países en desarrollo que casi no cuentan con una infraestructura telefónica inalámbrica. Sin embargo, no está todavía claro si será tan exitoso en los países desarrollados como Estados Unidos, donde los servicios de banda ancha convencionales son muchos y baratos, y las redes inalámbricas 3G ya están instaladas en la mayoría de las áreas metropolitanas más importantes del país.

WiMAX constituye un componente clave de la estrategia inalámbrica de banda ancha de Intel orientada a brindar plataformas móviles innovadoras para el acceso a internet “en cualquier momento y lugar”. Intel ha hecho una gran apuesta al éxito de WiMAX y espera que 1.3 miles de millones de personas lo usen para conectarse a Internet en 2012.²⁸ Las computadoras notebook contarán con tecnología Wi-MAX que utilice un chip llamado *Rosedale*. También estarán disponibles tarjetas WiMAX que puedan conectarse en una ranura de expansión de la computadora.²⁹

Desarrollo de comunicaciones inalámbricas en el futuro

En 1997, el Congreso promulgó una ley que requería que las estaciones de televisión en Estados Unidos fueran emisiones totalmente digitales y dejaran el espectro analógico en la banda de frecuencia de 700 MHz, usada para transmitir las estaciones 52 a 69 de UHF. Una **señal digital** representa bits, mientras que una **señal analógica** es variable continua en tiempo y amplitud, de tal forma que pequeñas fluctuaciones en la señal pueden ser muy significativas. En 2006, el gobierno fijó la fecha límite del 18 de febrero de 2009 para que todas las estaciones dejaran de transmitir señales analógicas.³⁰ Este cambio hacia la radiodifusión digital deberá tener un beneficio al público en el largo plazo, ya que liberará porciones de la banda de frecuencia de los 700 MHz, por lo que ésta podrá utilizarse para otros propósitos.

A la frecuencia de 700 MHz, las señales viajan alrededor de cuatro veces más lejos que a las elevadas frecuencias que utilizan Wi-Fi y WiMAX. Asimismo, las frecuencias más bajas penetran las paredes más fácilmente. Por lo tanto, se espera que el reuso de este espectro por parte de los proveedores de comunicaciones inalámbricas permita el uso más sencillo y económico de las redes inalámbricas de banda ancha, lo cual resultará en redes de alta velocidad más novedosas, económicas y prolíficas para los negocios y consumidores.³¹ Una porción del espectro de 700 MHz se aparta para uso de las agencias de seguridad pública, como los departamentos de policía y bomberos.³² Los problemas relacionados con las comunicaciones durante los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Estados Unidos, y desastres naturales posteriores como el huracán *Catrina* pusieron en evidencia la necesidad de una red de voz y datos a nivel nacional para las agencias de seguridad pública.

En otro interesante proyecto, Google formó una alianza de 34 miembros que consiste en compañías de hardware, software y telecomunicaciones con el fin de crear Android, una plataforma de desarrollo de software para teléfonos móviles basada en el sistema operativo Linux que con mucha seguridad competirá con el popular iPhone³³ de Apple, un dispositivo que combina un teléfono móvil, un iPod de pantalla ancha y acceso a internet para contar con el servicio de correo electrónico y navegador web. El iPhone puede conectarse a internet a través de una red Wi-Fi o mediante la red de datos Edge de AT&T (la cual se considera una red 2.5G no tan rápida como una 3G).

Señal digital

Una señal que representa bits.

Señal analógica

Una señal variable que es continua en tiempo y amplitud, de tal forma que cualquier fluctuación pequeña en la señal es muy significativa.

iPhone de Apple

El iPhone es un dispositivo que combina un teléfono móvil, un iPod de pantalla ancha y el acceso a internet.

(Fuente. Cortesía de Apple Computer.)



REDES Y PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO

Red de computadoras

Medios de comunicaciones, dispositivos y el software necesario para conectar dos o más sistemas o dispositivos de cómputo.

Una **red de computadoras** consiste de medios de comunicaciones, dispositivos y software necesario para conectar dos o más sistemas de cómputo o dispositivos. Las computadoras y los dispositivos conectados a la red se conocen también con el nombre de *nodos de red*. Una vez conectados, pueden compartir datos, información y tareas de procesamiento. Cada vez con mayor frecuencia, los negocios están conectando sus computadoras a través de redes con el fin de acelerar los procesos de trabajo y permitir a los empleados que colaboren en los proyectos. Si una compañía hace un uso eficiente de las redes, podrá crecer como una organización ágil, poderosa y creativa, obteniendo una ventaja competitiva en el largo plazo. Las empresas pueden utilizar las redes para compartir hardware, programas y bases de datos. Las redes pueden transmitir y recibir información con el fin de aumentar la eficiencia y efectividad organizacional a la vez que permiten que grupos de trabajo ubicados en diferentes puntos geográficos compartan documentos y opiniones, lo cual fomenta el trabajo en equipo, las ideas innovadoras y las estrategias de negocios novedosas.

Tipos de redes

En función de la distancia física entre los nodos de una red y las comunicaciones y servicios que ésta proporcione, las redes se pueden clasificar como de área personal, área local, área metropolitana y área amplia.

Redes de área personal

Una **red de área personal** (PAN, por sus siglas en inglés: *personal area network*) es una red inalámbrica que conecta dispositivos de tecnología de la información dentro de un rango de distancia de 33 pies aproximadamente. Un dispositivo sirve como controlador durante el proceso de inicialización de la PAN inalámbrica y coordina la comunicación dentro de la PAN. El controlador difunde una señal que sincroniza todos los dispositivos y reserva ranuras de tiempo para éstos. Con una PAN, usted puede conectar una laptop, una cámara digital y una impresora portátil sin la necesidad de cables físicos. Puede descargar datos de imágenes digitales de su cámara a la laptop y, posteriormente, imprimirlos con una impresora de alta calidad, todo esto de manera inalámbrica.

Ford y Microsoft colaboraron para desarrollar el servicio Sync para las comunicaciones y el entretenimiento a bordo del auto. Dicho servicio crea una conexión inalámbrica hacia los teléfonos celulares y los reproductores de MP3. El servicio Sync permite a los pasajeros del carro realizar llamadas telefónicas celulares de “manos libres” usando comandos de voz. Los usuarios también pueden solicitar canciones específicas provenientes de un reproductor de medios conectado, usando comandos de voz.³⁴

Redes de área local

Una red que conecta sistemas y dispositivos de cómputo dentro de un área pequeña, como una oficina, una casa o varios pisos de un edificio, constituye una **red de área local** (LAN, por sus siglas en inglés: *local*

Red de área personal (PAN)

Una red que soporta la interconexión de tecnología de la información a una distancia de 33 pies aproximadamente.

Red de área local (LAN)

Una red que conecta sistemas y dispositivos de cómputo dentro de un área pequeña, como una oficina, una casa o varios pisos de un edificio.

area network). Típicamente, las LAN están cableadas en edificios de oficinas y en fábricas (vea la figura 6.6). A pesar de que utilizan con frecuencia cable de par trenzado sin protección, también son muy populares otros medios de transmisión (incluyendo el cable de fibra óptica). Cada vez más las LAN están utilizando alguna forma de comunicación inalámbrica. Usted puede instalar LAN que conecten computadoras personales, computadoras laptop o computadoras mainframe muy poderosas.

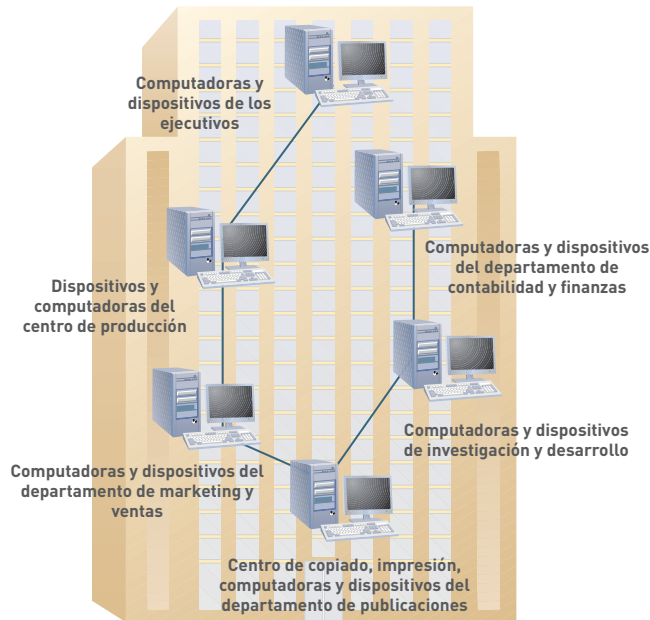


Figura 6.6

Una LAN típica

Todos los usuarios de la red dentro de un edificio de oficinas se pueden conectar con los dispositivos de otros usuarios para lograr comunicaciones rápidas. Por ejemplo, un usuario perteneciente al departamento de investigación y desarrollo puede enviar un documento desde su computadora a la impresora del departamento de publicaciones para que éste se imprima.

Un tipo básico de LAN es una simple red punto a punto que un pequeño negocio puede usar para compartir archivos y dispositivos de hardware, como impresoras. En una red punto a punto, usted instala cada computadora como si fuera independiente; sin embargo, permite que otras computadoras tengan acceso a archivos específicos en su disco duro o a compartir su impresora. Estos tipos de redes no cuentan con un servidor sino que, en su lugar, cada computadora está conectada a la siguiente. Entre algunos ejemplos de redes punto a punto se encuentran Windows para grupos de trabajo, Windows NT, Windows 2000 y AppleShare. El desempeño de las computadoras en una red punto a punto es comúnmente menor debido a que, en realidad, una computadora comparte los recursos de otra.

Debido a que cada vez más personas trabajan desde casa, la conexión de dispositivos y equipo de cómputo casero con el fin de formar una red unificada está creciendo. Los pequeños negocios también están conectando sus sistemas y equipos. Tanto los hogares como los pequeños negocios pueden enlazar recursos de red, computadoras, impresoras, escáneres y otros dispositivos. Una persona que trabaje en una computadora, por ejemplo, puede utilizar los datos y programas almacenados en el disco duro de otra. Además, varias computadoras en la red pueden compartir una impresora. Con el fin de hacer realidad las redes caseras y de pequeños negocios, muchas compañías están ofreciendo estándares, dispositivos y procedimientos de red.

La Casa del futuro en Tomorrowland de Disneylandia cuenta con tecnología de información especialmente diseñada para mejorar la vida cotidiana de las personas. Una LAN que detecta la presencia de personas dentro de la casa constituye la parte clave para que todo esto trabaje. Las lámparas, la temperatura e inclusive los cuadros sobre la pared se ajustan a determinadas preferencias personales conforme las personas entran y salen de las salas. Si alguien activa el control remoto, la red se encarga de reducir la intensidad de la luz, apagar la música y correr las persianas para poder encender la televisión. La red también permite a las personas transferir fácilmente música, fotos y videos entre computadoras y televisiones en toda la casa.³⁵

Redes de área metropolitana

Una **red de área metropolitana** (MAN, por sus siglas en inglés: *metropolitan area network*) es una red de telecomunicaciones que conecta a usuarios y sus computadoras dentro de un área geográfica que puede abarcar todo un campus universitario o una ciudad. La mayoría de las MAN abarcan un rango de entre 30 y 90 millas. Por ejemplo, una MAN puede agrupar muchas redes instaladas dentro de una ciudad en una sola red de gran tamaño o, inclusive, conectar varias LAN en una sola LAN de campus.

El departamento de policía de Miami-Dade consiste de 3 000 oficiales y 1 500 civiles que prestan servicio y protegen a más de 2 millones de ciudadanos en un área mayor a 2 100 millas cuadradas. Dicho

Red de área metropolitana (MAN)

Una red de telecomunicaciones que conecta a usuarios con sus dispositivos en un área geográfica que abarca un campus o toda una ciudad.

departamento implantó una MAN con el fin de permitir que sus oficiales tengan acceso a los datos que necesitan mientras se encuentran moviéndose en las calles en vez de estar detrás de un escritorio. Los oficiales en los cruceros se enlazan a los puntos de conexión ubicados en los estacionamientos con el fin de acceder a la red. Desde este punto, ellos pueden descargar reportes y tener acceso a bases de datos locales y nacionales para obtener huellas dactilares, fotos de fichas policiales e información de sospechosos. Los oficiales también pueden participar en reuniones previas a un juicio vía videoconferencia en sus estaciones de distrito, y ahorrarse las horas que se requieren para dirigirse al centro de la ciudad y reunirse cara a cara con fiscales y otras personas. Bob Reyes, el gerente de soporte de sistemas, comenta: “Estamos a la mitad de un plan de cinco años. Mucho de lo que esto involucra es instalar las computadoras en los automóviles y proporcionar a nuestros oficiales actualizaciones, parches y controles de virus a través de la conectividad inalámbrica cuando éstos ingresen a las áreas de estación de distrito que les corresponde sin tener que entrar o esperar en línea para conectarse a la red”.³⁶

Redes de área amplia

La **red de área amplia** (WAN, por sus siglas en inglés: *wide area network*) es una red de telecomunicaciones que conecta regiones geográficas de gran tamaño. Una WAN puede ser propiedad privada o rentada, e incluye las redes públicas (usuarios compartidos). Cuando usted hace una llamada telefónica de larga distancia o accede a internet, está usando una WAN. Las WAN consisten de equipo de cómputo propiedad del usuario junto con equipo de comunicaciones de datos y los enlaces de telecomunicaciones proporcionados por las compañías transmisoras y los proveedores de servicios (vea la figura 6.7).

Red de área amplia (WAN)

Una red de telecomunicaciones que une regiones geográficas de gran tamaño.

Figura 6.7

Red de área amplia

Las WAN son las redes de larga distancia utilizadas en todo el mundo. Las conexiones reales entre sitios o nodos de red (mostradas en la figura con líneas segmentadas), pueden estar formadas por medios convencionales o inalámbricos. Cuando usted hace una llamada telefónica de larga distancia o accede a internet, está utilizando una WAN.



Las WAN a menudo proporcionan comunicaciones más allá de los límites nacionales, lo cual involucra el establecimiento de leyes nacionales e internacionales que regulen el flujo electrónico de datos a través de fronteras internacionales y que a menudo se llama *flujo de datos transfronterizo*. Muchos países, incluyendo los que forman la Unión Europea, cuentan con leyes muy estrictas que limitan el uso de las telecomunicaciones y bases de datos, haciendo las transacciones normales de negocios, como la nómina, demasiado costosas, lentas y, en algunas ocasiones, imposibles de realizar.

Alternativas básicas de procesamiento

Cuando una organización necesita hacer uso de dos o más sistemas de computadoras, puede implantar una de tres alternativas básicas de procesamiento: centralizado, descentralizado o distribuido. El **procesamiento centralizado** se lleva a cabo en un solo sitio o instalación. Este método ofrece el grado más alto de control debido a que una sola computadora administrada centralmente lleva a cabo todo el procesamiento

Procesamiento centralizado

Procesamiento alterno en el que todo el procesamiento se lleva a cabo en un solo lugar o instalación.

de datos. El servicio de reservaciones Ticketmaster constituye un ejemplo de un sistema centralizado. Una computadora central que cuenta con una base de datos almacena la información acerca de todos los eventos y registra la compra de asientos. Los vendedores de boletos ubicados en varios puntos de venta ingresan datos acerca de las solicitudes de compra e imprimen los resultados, o inclusive, los clientes pueden solicitar sus boletos directamente en internet.

En el caso del **procesamiento descentralizado**, los dispositivos de procesamiento se colocan en diferentes puntos remotos. Cada uno está aislado y no se comunica con ninguno de los demás dispositivos de procesamiento. Los sistemas descentralizados son apropiados en compañías que cuentan con unidades operativas independientes, como 7-Eleven, donde cada una de sus 5 800 tiendas en Estados Unidos es administrada de tal forma que cumpla con las condiciones locales de venta al menudeo. Cada tienda cuenta con una computadora que corre más de 50 aplicaciones de negocios, por ejemplo, operaciones de registro de efectivo, supervisión del bombeo de gasolina y el manejo de la mercancía.

En el caso del **procesamiento distribuido**, los dispositivos de procesamiento se colocan en sitios remotos, pero conectados entre sí a través de una red. Un beneficio del procesamiento distribuido es que los gerentes asignan datos a los sitios que puedan procesarlos más eficientemente. Kroger administra más de 2 400 supermercados, cada uno con su propia computadora utilizada para llevar a cabo las operaciones de la tienda, como el cobro de mercancías y la administración de inventarios. Dichas computadoras están conectadas a una red, de tal forma que los datos de las ventas recabadas en la computadora de cada tienda pueda enviarse a un enorme almacén de datos en una mainframe para su análisis por parte de los analistas de mercado y gerentes de la cadena de suministro de productos.

El 11 de septiembre de 2001, los ataques terroristas y el relativamente elevado nivel de desastres naturales como el huracán *Catrina* tuvieron como consecuencia que varias compañías distribuyeran a sus empleados, operaciones y sistemas en muchos lugares, exactamente lo opuesto a la tendencia anterior que se orientaba a la centralización. El objetivo de la descentralización es minimizar las consecuencias de un evento catastrófico en un determinado sitio, garantizando a la vez la disponibilidad ininterrumpida de los sistemas.

Sistemas de servidor de archivos

Los usuarios pueden compartir datos a través del cómputo de servidores de archivos, el cual permite que usuarios autorizados puedan descargar archivos completos desde ciertas computadoras designadas como servidores de archivos. Después de descargar datos hacia una computadora local, un usuario puede analizar, manipular, formatear y desplegar datos del archivo (vea la figura 6.8).



Figura 6.8

Conexión del servidor de archivos

El servidor de archivos envía al usuario el archivo completo que contiene los datos solicitados. Éste puede entonces analizar, manipular, formatear y desplegar los datos descargados mediante un programa que corre en su computadora personal.

Sistemas cliente/servidor

En la arquitectura **cliente/servidor**, múltiples plataformas de cómputo están dedicadas a llevar a cabo funciones especiales, como administración de bases de datos, impresión, comunicaciones y ejecución de programas. A dichas plataformas se les conoce con el nombre de *servidores*. Todas las computadoras de la red pueden acceder a cada uno de los servidores. Éstos pueden ser computadoras de todo tamaño que almacenan tanto programas de aplicación como archivos de datos, y están equipadas con software de sistema operativo que administra las actividades de la red. El servidor distribuye programas y datos a las demás computadoras (clientes) de la red conforme éstas lo requieren. Un servidor de aplicaciones almacena los programas y los archivos de datos de una aplicación particular, por ejemplo una base de datos de inventario. El *cliente* o el servidor pueden llevar a cabo el procesamiento.

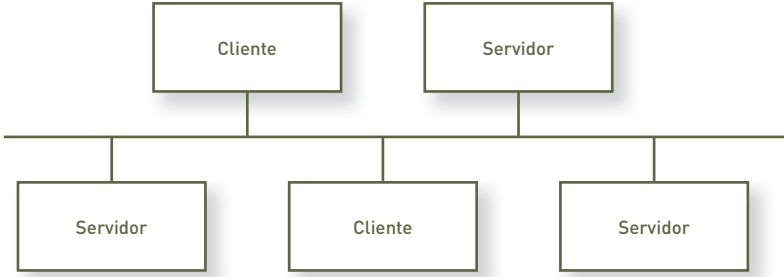
Un cliente puede ser cualquier computadora (a menudo la PC de un usuario) que envía mensajes solicitando servicios de los servidores de la red. Un cliente puede conversar con muchos servidores en forma concurrente. Por ejemplo, el usuario de una computadora personal inicia una solicitud para extraer datos que se encuentran almacenados en una base de datos en algún lugar de la red. Un servidor dedicado

Cliente/servidor

Arquitectura en la que múltiples plataformas de cómputo se diseñan para realizar funciones especiales, como administración de bases de datos, impresión, comunicaciones y ejecución de programas.

a la atención de solicitudes de datos intercepta la petición y determina en qué servidor de base de datos residen éstos. El servidor, entonces, formatea la solicitud del usuario en un mensaje que el servidor de bases de datos podrá entender. Cuando éste recibe el mensaje, extrae y formatea los datos solicitados y envía los resultados al cliente. El servidor de base de datos envía solamente los datos que satisfacen una consulta específica, no todo el archivo (vea la figura 6.9). De la misma forma que con el método del servidor de archivos, cuando los datos descargados se encuentran en la máquina del usuario, éstos pueden analizarse, manipularse, formatearse y desplegarse mediante un programa que corre en la computadora personal del usuario.

Figura 6.9
Conexión cliente/servidor
Un gran número de plataformas de cómputo, llamadas *servidores*, se dedican a realizar funciones especiales. Todas las computadoras de la red pueden acceder a cada servidor. El cliente solicita datos de los servidores, proporciona una interfaz de usuario y éstos le entregan los resultados.



La tabla 6.3 muestra una lista con las ventajas y desventajas de la arquitectura cliente/servidor.

Tabla 6.3
Ventajas y desventajas de la arquitectura cliente/servidor

Ventajas	Desventajas
Migrar las aplicaciones desde computadoras mainframe y arquitectura terminal/anfitrión a una arquitectura cliente/servidor puede representar ahorros significativos en los costos asociados con el soporte de hardware y software.	Migrar la arquitectura cliente/servidor representa una proceso de conversión que puede durar de dos a cinco años.
Minimiza el tráfico en la red debido a que los datos necesarios para satisfacer una consulta de usuario solamente se tienen que transferir de la base de datos al dispositivo cliente.	Resulta difícil controlar el ambiente cliente/servidor para evitar el uso no autorizado, la invasión de la privacidad y los virus.
Se pueden implantar mecanismos de seguridad directamente en el servidor de base de datos a través de procedimientos almacenados.	El uso de la arquitectura cliente/servidor lleva hacia un ambiente de múltiples proveedores con problemas que son difíciles de identificar, como determinar qué proveedor suministró un cierto equipo.

Hardware de telecomunicaciones

Las redes requieren varios dispositivos hardware de telecomunicaciones para trabajar, incluyendo módems, multiplexores, procesadores, conmutadores telefónicos, switches, puentes, ruteadores y compuertas.

Módems

En cada etapa del proceso de comunicaciones se puede usar un medio de transmisión de tipo y capacidad diferentes. Si usted utiliza una línea telefónica analógica para transferir datos, ésta solamente puede transportar una señal analógica. Debido a que una computadora genera una señal digital representada mediante bits, usted necesita un dispositivo especial que convierta la señal digital en una señal analógica, y viceversa (vea la figura 6.10). A la traducción de datos de un formato digital a uno analógico se le llama *modulación*, mientras que al proceso inverso se le denomina *demodulación*. Por lo tanto, estos aparatos son dispositivos de modulación/demodulación o **módems**. Algunos fabricantes de módems son Penril/Bay Networks, Hayes, Microcom, Motorola y U.S. Robotics.

Los módems pueden marcar números telefónicos, generar el envío de mensajes y contestar llamadas y mensajes entrantes. También llevan a cabo pruebas y verificaciones con relación a qué tan bien están trabajando. Algunos módems pueden variar sus velocidades de transmisión con base en las tasas de error detectadas y otras condiciones. Los módems celulares instalados en computadoras personales laptop permiten que las personas que están viajando se puedan conectar a redes inalámbricas y, de esta forma, comunicarse con otros usuarios y computadoras.

Módem
Dispositivo físico de telecomunicaciones que convierte (modula y demodula) las señales de comunicaciones de tal forma que éstas puedan transmitirse a través de un medio de comunicaciones.

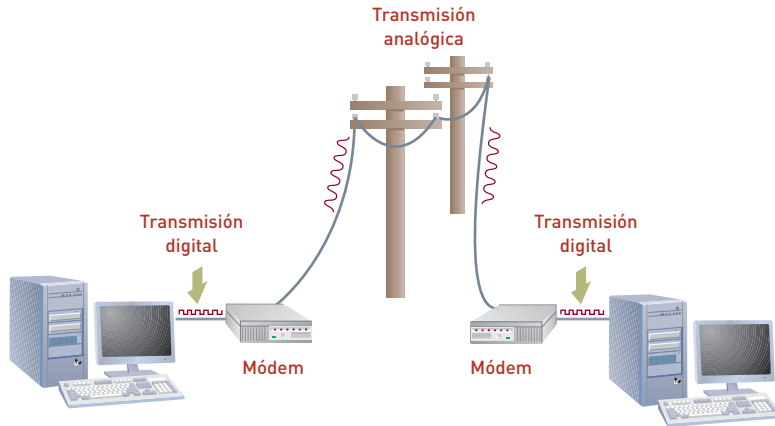


Figura 6.10

Cómo trabaja un módem

Las señales digitales se modulan en señales analógicas, las cuales pueden transmitirse a través de las líneas telefónicas existentes. Las señales analógicas son, posteriormente, demoduladas en señales digitales por medio del módem receptor.

Con un módem celular usted se puede conectar a otras computadoras mientras está en su automóvil, en un yate o en cualquier área que tenga servicio de transmisión celular. Puede utilizar las ranuras de expansión de la tarjeta de memoria de las PC para instalar las tarjetas módem para PC, que tienen un tamaño estándar igual al de una tarjeta de crédito, y las cuales funcionan como módems estándar. Los módems para PC están siendo cada vez más populares para los usuarios de computadoras portátiles y tipo notebook.

Los suscriptores de red de la compañía de cable utilizan un cable módem, el cual tiene un precio inicial bajo y puede transmitir a velocidades de hasta 10 Mbps. El cable módem está siempre encendido, por lo que usted puede conectarse a internet a la hora que desee. La línea de suscriptor digital (DSL, por sus siglas en inglés: *digital subscriber line*) es una familia de servicios que proporciona un servicio de comunicación de datos digital de alta velocidad a través de los cables de la compañía telefónica local. Los suscriptores emplean un módem DSL para conectar sus computadoras con este servicio.



Un cable módem puede proporcionar acceso a una red y a internet a velocidades de hasta 10 Mbps.

(Fuente. Cortesía de D-Link Systems, Inc.)

Multiplexores

Un **multiplexor** es un dispositivo que combina datos provenientes de múltiples fuentes en una sola señal de salida que transporta múltiples canales, por lo que reduce el número de enlaces de comunicaciones necesarios y, por lo tanto, los costos de telecomunicaciones (vea la figura 6.11). El multiplexaje se utiliza comúnmente en líneas telefónicas de larga distancia que combinan un gran número de llamadas en una sola línea de larga distancia sin que por esto se afecte la velocidad o calidad de las llamadas individuales. En el extremo receptor, un demultiplexor selecciona el destino correcto de entre muchos posibles y enruta cada llamada individual al destino que le corresponde.

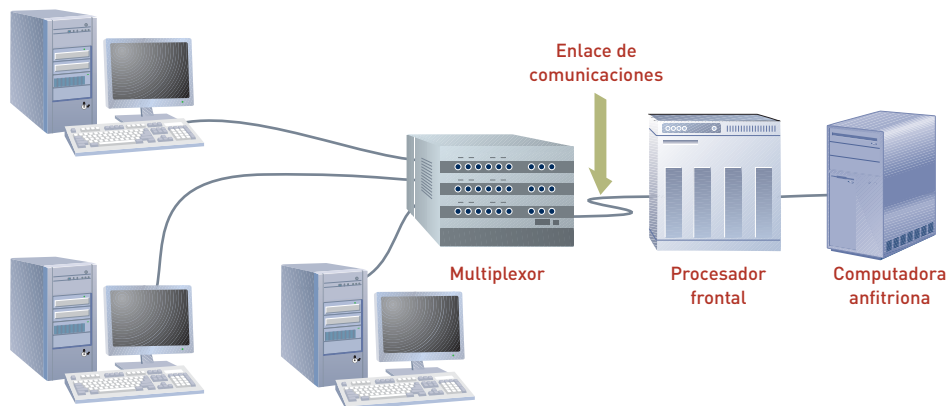


Figura 6.11

Uso de un multiplexor para consolidar comunicaciones de datos en un solo enlace de comunicaciones

U.S. Bancorp es una compañía de servicios financieros que proporciona una gran variedad de servicios a bancos, instituciones financieras y gubernamentales. Su división de venta al menudeo es el U.S. Bank, el sexto banco más grande en Estados Unidos. La firma utiliza multiplexores que forman una red de fibra óptica a nivel nacional para conectar sus diferentes centros de comunicaciones.³⁷

Las redes de telecomunicaciones requieren tecnología de software de computadora muy moderna para supervisar de manera continua el flujo de voz, datos e imágenes a través de miles de millones de millas de circuitos en todo el mundo.

(Fuente. © Roger Tully/Getty Images.)



Procesador frontal

Computadora de propósito especial que administra las comunicaciones hacia y desde un sistema de cómputo que da servicio a cientos e incluso miles de usuarios.

Conmutador telefónico (PBX)

Central telefónica que da servicio a una sola organización.

Switch

Dispositivo de telecomunicaciones que utiliza la dirección física del dispositivo en cada mensaje entrante a la red con el fin de determinar a qué puerto de salida deberá enviar el mensaje para que lo reciba otro dispositivo de la misma red.

Puente

Dispositivo de telecomunicaciones que conecta una LAN con otra usando el mismo protocolo de comunicaciones.

Ruteador

Dispositivo de telecomunicaciones que transmite paquetes de datos entre dos o más redes distintas hacia sus destinos, a través de un proceso conocido con el nombre de *enrutamiento*.

Compuerta

Dispositivo de telecomunicaciones que sirve como entrada hacia otra red.

Sistema operativo de red (NOS)

Software de sistemas que controla los sistemas y dispositivos de cómputo de una red y les permite comunicarse entre sí.

Procesadores frontales

Los **procesadores frontales** son computadoras de propósito especial que administran las comunicaciones hacia y desde un sistema de cómputo que brinda servicio a cientos e, incluso, miles de usuarios. Dichos procesadores sondean los dispositivos de usuario para ver si tienen mensajes que transmitir; facilitan las comunicaciones eficientes y libres de errores, y llevan a cabo tareas de conmutación de mensajes y transacciones, multiplexaje, seguridad, administración y reporte de transacciones de extremo a extremo, así como funciones necesarias para apoyar los ambientes de transacciones de misión crítica, como aplicaciones bancarias, de punto de venta y médicas. Mediante la realización de estas tareas, los procesadores liberan al sistema de cómputo principal de mucho trabajo de procesamiento asociado con las telecomunicaciones.

Conmutador telefónico (PBX)

Un **conmutador telefónico** (PBX, por sus siglas en inglés: *private branch exchange*) es una central de conmutación telefónica que da servicio a una sola organización. Éste permite que los usuarios compartan un cierto número de líneas externas (líneas troncales) para hacer llamadas telefónicas a personas fuera de la organización. Esta forma de compartir recursos reduce el número de líneas troncales requeridas, lo cual disminuye los gastos telefónicos. Con un PBX, usted solamente necesita marcar tres o cuatro dígitos para poder conectarse con alguien que esté dentro de la organización. El PBX también puede ofrecer muchas otras funciones, como correo de voz, localizador, llamada tripartita, transferencia de llamada y llamada en espera. Centrex es una forma de PBX en la que toda la función de conmutación se encuentra en la central telefónica local, en vez de estar en las instalaciones de la organización.

Switches, puentes, ruteadores y compuertas

Los dispositivos de hardware de telecomunicaciones conmutan mensajes de una red a otra a altas velocidades. Un **switch** utiliza la dirección física del dispositivo de cada mensaje entrante a la red para determinar a qué puerto de salida debe enviar el mensaje con el fin de llegar a otro dispositivo en la misma red. Un **puente** conecta una LAN con otra LAN que utiliza el mismo protocolo de comunicaciones. Un **ruteador** envía paquetes de datos a través de dos o más redes distintas hacia sus destinos mediante un proceso conocido con el nombre de *enrutamiento*. A menudo, un proveedor de servicios de internet (ISP, por sus siglas en inglés: *internet services provider*) instala un ruteador en la casa de un suscriptor, el cual conecta la red del ISP con la red dentro de la casa. Una **compuerta** es un dispositivo de red que sirve como una entrada hacia otra red.

Software de telecomunicaciones

Un **sistema operativo de red** (NOS, por sus siglas en inglés: *network operating system*) es un software de sistema que controla los sistemas y dispositivos de cómputo en una red y les permite comunicarse entre sí. El NOS lleva a cabo funciones similares para la red como el sistema operativo lo hace para una computadora, por ejemplo, la administración de la memoria y otras funciones, así como la coordinación del hardware. Cuando se requiere equipo de red (impresoras, graficadoras y controladores de disco), el NOS garantiza

que estos recursos se utilicen correctamente. El NetWare de Novell, Windows 2000, Windows 2003 y Windows 2008 constituyen sistemas operativos de red muy comúnmente utilizados.

MySpace, el popular sitio de redes sociales en la Web que ofrece una red interactiva en la que el usuario envía a la red de amigos perfiles personales, blogs, fotos, música y videos a nivel internacional, fue uno de los primeros sitios en la Web que adoptaron el uso de Windows Server 2008.

Debido a que las compañías utilizan las redes para comunicarse con los clientes, socios de negocios y empleados, el hecho de que dejen de funcionar o que su desempeño sea bajo podría significar una pérdida de negocios. La administración de redes implica el uso de una gran variedad de tecnologías y procesos que supervisen la red y ayuden a identificar y resolver problemas antes de que éstos puedan tener un fuerte impacto.

Se encuentran disponibles en el mercado herramientas y utilerías de software para la administración de redes. Con la ayuda del **software de administración de red**, un gerente que cuente con una computadora personal conectada a una red puede supervisar el uso de computadoras individuales y compartir hardware (impresoras, por ejemplo), detectar virus y garantizar que se cumplan con las licencias de software. El software de administración de red también simplifica el proceso de actualización de archivos y programas en las computadoras de la red. Un gerente puede realizar cambios a través de un servidor de comunicaciones en vez de tener que visitar cada computadora en forma individual. Además, el software de administración de red evita que el software pueda ser copiado, modificado o descargado de forma ilícita, y lleva a cabo funciones de control con el fin de detectar errores en las telecomunicaciones y problemas potenciales en la red. Algunos de sus muchos beneficios incluyen la inversión de un menor número de horas en la realización de tareas rutinarias (como la instalación de nuevo software), una solución más rápida a los problemas y un mejor control general de la red.

En la actualidad, gran parte de las compañías que tienen que ver con sistemas de información utilizan software de administración de red para garantizar que sus redes se mantengan siempre trabajando correctamente y que cada componente y aplicación tenga un desempeño satisfactorio. Este software le permite al personal del departamento de sistemas de información identificar y resolver aspectos de fallas y desempeño antes de que éstos afecten al cliente y el servicio. La tecnología de administración de redes más reciente inclusive incorpora reparaciones automáticas: el sistema identifica un problema, lo notifica al gerente del departamento de si y, automáticamente, lo corrige antes de que alguna persona ajena al departamento de si se pueda percatar del mismo.

T-Mobile Austria GmbH es una subsidiaria de T-Mobile International y brinda servicio a alrededor de un tercio de la totalidad de usuarios móviles en Austria. Su infraestructura es muy diversa e incluye una combinación de hardware de Alcatel, Cisco, Ericsson, Hewlett-Packard y Siemens usando los sistemas operativos Microsoft Windows NT y 2000, Solaris, HP-UX y Linux. Este conjunto de sistemas, hardware y aplicaciones requiere constante supervisión con el fin de poder detectar fallas potenciales en dispositivos o *cuellos de botella* en el sistema antes de que éstos puedan generar quejas del cliente o fallas en el servicio. “El servicio Tivoli Netcool supervisa a nuestros clientes de internet, nuestras redes de radio móvil y, lo que es más importante, brinda una administración de nuestros dispositivos host (anfitrión) y servidores las 24 horas del día. Esto garantiza que las aplicaciones importantes nunca fallarán sin que nos demos cuenta”, comenta Sabine Ringhofer, gerente senior de Operaciones de Red de T-Mobile Austria.³⁸

Seguridad en la transmisión de datos

La interceptación de información confidencial por personas no autorizadas puede comprometer la información privada acerca de los empleados y clientes, revelar los planes de marketing o de desarrollo de nuevos productos, u ocasionar vergüenzas en la organización. Las compañías con operaciones altamente distribuidas necesitan una forma de mantener la seguridad de las comunicaciones con los empleados y socios de negocios dondequiera que se encuentren localizadas sus instalaciones.

Las redes que utilizan medios de transmisión físicos cuentan con una característica inherente con respecto al aspecto de seguridad: solamente los dispositivos que se encuentran físicamente conectados a la red podrán tener acceso a los datos. Por otro lado, las redes inalámbricas, aunque parezca extraño, casi siempre están configuradas para permitir el acceso a cualquier dispositivo que intente “escuchar” las comunicaciones emitidas. Es necesario llevar a cabo las acciones necesarias con el fin de eliminar los valores por omisión con los que viene el sistema.

El encriptado de datos es un método utilizado para proteger la seguridad de las comunicaciones a través de las redes convencionales e inalámbricas. El **encriptado** se define como el proceso de convertir el mensaje original en una forma tal que solamente pueda ser comprendida por el receptor que se desea que reciba dicho mensaje. Una clave es el valor variable que se aplica (usando un algoritmo) a un conjunto de texto no encriptado para producir texto encriptado o para desencriptarlo (vea la figura 6.12). La clave se elige de una de muchas posibles claves de encriptado. Conforme sea más larga, será mayor el número de las claves de encriptado posibles. Un protocolo de encriptado basado en una clave de 56 bits, por ejemplo, cuenta con 2^{56} claves diferentes posibles, mientras que una clave de 128 bits cuenta con 2^{128} claves dife-

Software de administración de red

Software que le permite a un administrador que cuente con una computadora de escritorio conectada a una red, supervisar el uso individual de las computadoras y dispositivos compartidos (como las impresoras), detectar virus y garantizar que se esté cumpliendo con las cláusulas de las licencias de software.

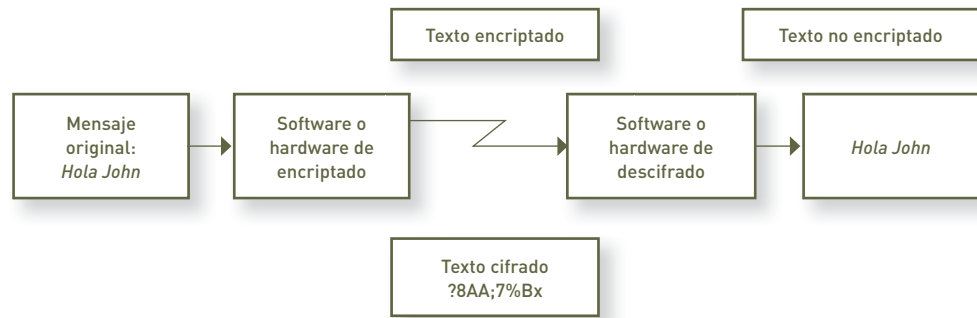
Encriptado

Proceso de conversión de un mensaje en un formato que pueda ser comprensible solamente por el receptor al que se envió dicho mensaje.

rentes posibles. Desde luego, resulta esencial que la clave sea guardada en secreto para que no pueda caer en manos de personal no autorizado. Un intruso que consiga la clave por cualquier medio podrá obtener el mensaje original a partir de los datos encriptados.

Figura 6.12

El proceso de encriptado



La seguridad de los métodos de encriptado depende de las restricciones de la capacidad de cómputo. Si descifrar un código requiere una gran capacidad de cómputo, incluso el intruso más peligroso no podrá tener éxito. Una noticia muy alarmante reportó que dos grupos de investigación en Australia y China, trabajando de manera independiente, diseñaron computadoras cuánticas basadas en láser que pueden implantar el algoritmo Shor, una rutina matemática capaz de descifrar los métodos de encriptado más modernos. Este desarrollo da pie para que otros puedan diseñar dicho tipo de computadoras y descifrar los códigos que protegen nuestros secretos de seguridad nacional, nuestras transacciones bancarias y la información de un negocio.³⁹

Seguridad en redes inalámbricas

Dos de los principales métodos para asegurar redes inalámbricas como Wi-Fi y WiMAX son WEP y WPA. El método de **privacidad equivalente cableada (WEP)**, por sus siglas en inglés: *wired equivalent privacy*) usa encriptado con base en una clave de 64 bits, la cual ha sido modificada a una de 128 bits. WEP representa un primer intento para asegurar las comunicaciones inalámbricas y no es difícil que los intrusos la puedan descifrar. La mayoría de las redes inalámbricas emplean actualmente el protocolo de seguridad de **acceso protegido Wi-Fi (WPA)**, por sus siglas en inglés: *Wi-Fi protected access*), que ofrece una mejora significativa en cuanto a protección en comparación con el protocolo WEP.

Los pasos siguientes, a pesar de no ser del todo explícitos, ayudan a proteger una red inalámbrica:

- Conéctese al router y modifique el usuario por omisión (admin) y la contraseña (password) del router. Estos valores por omisión son muy conocidos por los intrusos.
- Cree un identificador del conjunto de servicios (SSID, por sus siglas en inglés: *service set identifier*). Este es un identificador único de 32 caracteres conectado a la porción del encabezado de los paquetes enviados a través de una red inalámbrica que diferencia una red de otra. Todos los puntos de acceso y dispositivos que intenten conectarse a la red deben usar el mismo SSID.
- Configure la seguridad WEP o WPA, de preferencia la WPA si todos los dispositivos conectados a la red son compatibles con ésta. Aunque parezca sorprendente, muchos routers son embarcados con la opción de encriptado apagada.
- Deshabilite la emisión del SSID. Por omisión, los routers inalámbricos emiten un mensaje comunicando el valor del SSID, de tal forma que los dispositivos inalámbricos dentro de rango (como una laptop) puedan identificar y conectarse a la red inalámbrica. Si un dispositivo no conoce el SSID de la red inalámbrica, no podrá conectarse. Deshabilitar la emisión del SSID desalentará hasta al intruso más diestro y determinado.
- Configure cada computadora inalámbrica de la red para que ésta acceda a la red configurando el valor de la seguridad en WEP o en WPA y usando la misma contraseña que se usó en el router.

La *detección de guerra* se define como la búsqueda de los intrusos, con una laptop y una antena, de puntos de acceso inalámbrico no seguros. Una vez conectado a una red, el intruso puede recabar suficiente tráfico para poder analizarlo y descifrar el encriptado. En una red encriptada con WEP y con 85 000 paquetes por analizar, existe alrededor de 95% de probabilidades de que el intruso pueda descifrar el código en menos de dos minutos usando el programa *aircrack-ptw* que corre en una computadora personal Pentium convencional.⁴⁰ Este método probablemente se usó para dar un golpe a los datos de alrededor de 45 millones de clientes con tarjetas de crédito o débito de TJX, la compañía asociada con T.J. Maxx, Marshalls, Winners, Home Goods y otras tiendas de venta al menudeo.⁴¹

Privacidad equivalente cableada (WEP)

Método antiguo para proteger las comunicaciones inalámbricas basado en el encriptado que usa una llave de 64 a 128 bits que no es difícil de descifrar por los intrusos.

Acceso protegido Wi-Fi (WPA)

Protocolo de seguridad que ofrece una protección significativamente mejor que la WEP.

Otros métodos de encriptado

El **estándar de encriptado de datos (DES)**, por sus siglas en inglés: *data encryption standard*) es un estándar antiguo desarrollado en los años 1970 y que utiliza un algoritmo de llave privada de 56 bits. Las computadoras en la actualidad pueden descifrar el código DES en cuestión de minutos.⁴² Como resultado, se desarrolló el algoritmo Triple-DES. Este algoritmo encripta los datos con una llave de 56 bits, y posteriormente los desencripta una segunda vez con una llave diferente de 56 bits. El resultado que se obtiene se vuelve a encriptar una tercera vez usando la llave original de 56 bits.⁴³

Los requerimientos regulatorios estatales y federales no permiten que los bancos utilicen comunicaciones inalámbricas sin un sistema aprobado de encriptado que proteja sus comunicaciones. ERF Wireless es un proveedor de servicios de comunicaciones cuyo servicio inalámbrico de banda ancha llamado *BankNet* cumple con dichos requerimientos en varias instituciones financieras en Texas, Missouri y Louisiana. El sistema se basa en el uso del encriptado Triple-DES y puede transmitir datos a una velocidad de 10 Mbps.⁴⁴

El **estándar de encriptado avanzado (AES)**, por sus siglas en inglés: *advanced encryption standard*) es un estándar para el encriptado de datos extremadamente poderoso patrocinado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, y se basa en una llave con un tamaño de 128, 192 o 256 bits. Este protocolo reemplaza al DES y puede encriptar datos mucho más rápido que el Triple-DES. Se utiliza para enviar y recibir material no clasificado de las agencias gubernamentales de Estados Unidos y puede convertirse de un momento a otro en el estándar de encriptado para la realización de transacciones comerciales en el sector privado. Si una computadora pudiera descifrar una llave DES en un segundo, le tomaría 149 trillones de años descifrar una llave AES de 128 bits. Para poner esto en perspectiva, se cree que el universo tiene una edad menor a 20 mil de millones de años.

El encriptado que usa la milicia de Estados Unidos y otras comunicaciones clasificadas maneja otros algoritmos secretos.

Red privada virtual (VPN)

El uso de una red privada virtual constituye otra forma que se utiliza para asegurar la transmisión de datos. Una **red privada virtual (VPN)**, por sus siglas en inglés: *virtual private network*) se define como una red privada que utiliza una red pública (generalmente internet) para conectar múltiples sitios remotos. Una VPN proporciona conectividad de red a grandes distancias y, por ende, puede considerarse como una forma de red de área amplia. Además, soporta conexiones encriptadas y seguras entre la red privada de una compañía y los usuarios remotos a través de un proveedor de servicios externo. Las personas que están a menudo fuera de la oficina, los vendedores y los viajeros frecuentes consideran que el uso de una VPN constituye una forma confiable, segura y económica para conectarse con la intranet corporativa.

El Instituto Holandés de Administración Pública (ROI), brinda programas de entrenamiento a las agencias de gobierno. Cada año, sus más de 400 empleados capacitan a miles de servidores civiles en Holanda y en toda Europa. Gran parte de la información que los consumidores comparten con el ROI es altamente confidencial, por lo que la seguridad de la tecnología de la información constituye un aspecto muy crítico. La mayoría de los empleados del ROI no trabajan en la casa matriz en La Haya. Con la finalidad de acceder a los datos almacenados ahí, ellos utilizan una VPN para comunicarse entre sí y compartir la información de los clientes en forma confidencial.⁴⁵

Con frecuencia se le proporciona a los usuarios un dispositivo de seguridad que despliega la contraseña para poder tener acceso a la VPN, la cual cambia constantemente. Esta solución evita el problema que representa que los usuarios olviden su contraseña, a la vez que proporciona una mejor seguridad por medio del uso de un password que cambia cada 30 a 60 segundos de manera constante. El Banco Tecnológico y Comercial de acciones conjuntas (Techcombank) es uno de los bancos más grandes y con mayor crecimiento en Vietnam, y cuenta con 110 sucursales y oficinas en 20 provincias y ciudades. Más de 100 000 clientes acceden a sus servicios en línea a través de un sitio web seguro. La identidad del cliente se verifica usando dos parámetros: la contraseña generada por el cliente y una contraseña de seguridad de seis dígitos generada una sola vez por un token de seguridad SecurID de RSA. Esta solución de seguridad que depende de dos factores es considerada un método extremadamente seguro y robusto para realizar transacciones bancarias por internet y es consistente con las mejores prácticas a nivel global.⁴⁶

Estándar de encriptado de datos (DES)

Un estándar de encriptado de datos usado antiguamente y desarrollado en los años 1970 que utiliza un algoritmo de llave privada de 56 bits.

Estándar de encriptado avanzado (AES)

Un estándar para el encriptado de datos extremadamente poderoso emitido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología que se basa en una llave de 128, 192 o 256 bits.

Red privada virtual (VPN)

Red privada que utiliza una red pública (por lo general internet) para conectar múltiples sitios remotos.

SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y APLICACIONES DE RED

Las telecomunicaciones y las redes representan un aspecto vital de los sistemas de información actuales. De hecho, resulta difícil imaginar cómo las organizaciones podrían funcionar sin ellas. Por ejemplo, cuando un negocio necesita desarrollar un pronóstico preciso acerca de su producción mensual, el gerente sim-

plemente descarga los datos sobre pronósticos de ventas recopilados directamente de las bases de datos de los clientes. Las telecomunicaciones proporcionan el enlace de la red, permitiendo que el gerente pueda acceder a los datos rápidamente y genere el reporte de producción, el cual apoya el objetivo de la compañía que consiste en una mejor planeación financiera. Esta sección estudia algunos de los servicios de telecomunicaciones y aplicaciones de red más importantes.

Servicios de telefonía celular

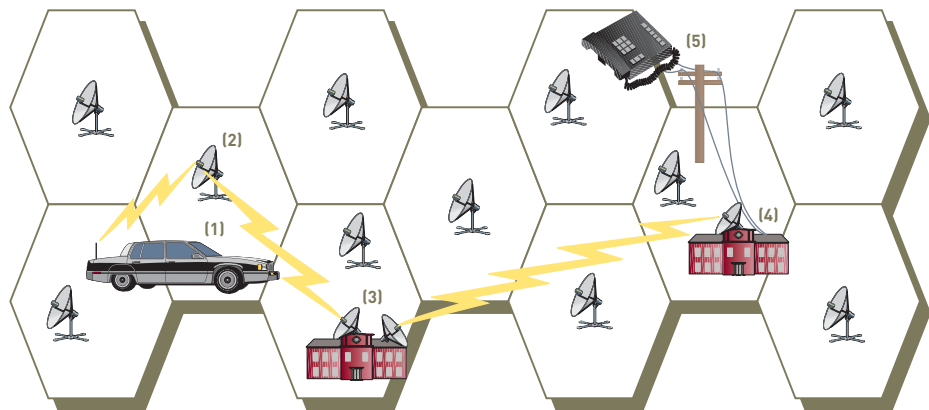
Los teléfonos celulares proporcionan comunicaciones bidireccionales usando las ondas de radio. El uso del teléfono celular se ha convertido en algo muy común y constituye una parte esencial de nuestra vida en el siglo XXI. Se estima que alrededor de 170 millones de líneas terrestres se utilizaron en Estados Unidos a finales de 2007, en comparación con 250 millones de teléfonos celulares, incluyendo celulares residenciales y comerciales.⁴⁷ En Estados Unidos, las empresas más grandes que cuentan con licencias inalámbricas operan redes móviles que están en constante transición; entre estas compañías se encuentran AT&T, Nextel, Sprint PCS, T-Mobile y Verizon.

En la transmisión celular, un área local, por ejemplo una ciudad, se divide en celdas. A medida que una persona con un dispositivo celular (un teléfono) se desplaza de una celda a otra, el sistema celular transfiere la conexión telefónica de una celda a otra (vea la figura 6.13). Las señales provenientes de las celdas se transmiten hacia un receptor y se integran al sistema telefónico convencional. Los usuarios de los teléfonos celulares pueden, por lo tanto, conectarse con cualquier persona que tenga acceso al servicio telefónico convencional, por ejemplo, un niño en casa o un socio de negocios en Londres. También pueden contactarse con otros usuarios de telefonía celular. Debido a que la transmisión celular utiliza ondas de radio, la gente que cuente con receptores especiales podrá escuchar las conversaciones que se realicen entre teléfonos celulares, por lo que dicha comunicación no es segura.

Figura 6.13

Escenario típico de la transmisión celular

Mediante el uso del teléfono celular de un automóvil, la persona que llama marca el número (1). La señal se manda desde la antena del automóvil a la antena celular de baja potencia ubicada en dicha celda (2). La señal se envía a la central de telefonía celular, también conocida con el nombre de *oficina de conmutación telefónica móvil* (MTSO) (3). La señal es conmutada hacia la estación de conmutación más cercana al destino de la llamada (4). Ya como parte del sistema telefónico convencional, la llamada se envía hacia el número que se marcó originalmente (5), todo esto sin necesidad de contar con la ayuda de una operadora.



Cada vez más los trabajadores dependen de sus teléfonos móviles como una herramienta fundamental en los negocios. Sin embargo, con frecuencia se enfrentan a problemas relacionados con la pobre cobertura y se les dificulta hacer llamadas o permanecer conectados en conversaciones que duran una cantidad considerable de tiempo. Una picocelda es una estación base de telefonía celular muy pequeña diseñada para prestar servicio en un área muy reducida, por ejemplo, en un piso de un edificio de oficinas. Muchas compañías de comunicaciones actualmente brindan soluciones de picocelda que amplifican las señales de los teléfonos celulares (como el Spotwave Zen)⁴⁸ o hacen posible que éstos operen a través de otras redes inalámbricas (como RadioFrame Picocell y estaciones base Femtocell), garantizando de esta manera una señal celular confiable y robusta.⁴⁹ Las picoceldas están siendo instaladas con el fin de proporcionar servicio en aeronaves registradas en países europeos, asiáticos y del Medio Oriente para permitir que los pasajeros puedan generar llamadas y mensajes de texto. Las picoceldas también permiten que la tripulación de la aeronave pueda actualizar sus cartas de aproximación y acceder a sus redes administrativas mientras se encuentran estacionados en la puerta.⁵⁰ La sección Aspectos éticos y sociales describe la forma como los datos relacionados con el uso de los teléfonos celulares ayudan directamente a los conductores de automóviles a evitar congestionamientos de tráfico.

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Bangalore despeja la congestión vehicular por medio de las telecomunicaciones

Bangalore es la tercera ciudad más poblada de India y el centro de la industria de los servicios de información del país; de hecho, Bangalore es conocido como el *Valle del Silicio de la India*. La ciudad alberga a muchas compañías de Estados Unidos que contratan por fuera porciones de su carga de trabajo. La saturada y congestionada localidad está creciendo en población a pasos agigantados. La economía está creciendo mucho también. Debido a que muchas personas están emigrando a Bangalore y sus residentes tienen la posibilidad de comprar un automóvil propio por primera vez, se estima que se están agregando 700 nuevos vehículos diariamente a las saturadas calles. Debido al ineficiente sistema de administración de tráfico en la ciudad, en muchas áreas diariamente los automóviles permanecen inmóviles por horas debido a los congestionamientos viales.

En fechas recientes, el director de la policía y tráfico vehicular de Bangalore se asoció con el gigante de la telefonía celular en India Bharti Airtel y la compañía Mapunity, dedicada a comercializar sistemas de información geográfica, con el fin de aprovechar al máximo el poder de las telecomunicaciones y aplicarlo a los problemas de tráfico. Dicha asociación benefició a todos sus socios.

Bharti Airtel, o Airtel, para usar su nombre abreviado, es el sistema global más grande de comunicaciones móviles por teléfono celular (GSM) de la India y cuenta con 62 millones de suscriptores. Airtel estaba teniendo una alta tasa de llamadas incompletas en áreas de Bangalore donde la congestión de tráfico era muy densa. Los clientes no estaban conformes con el servicio. Imagine estar atorado en el tráfico vehicular por horas sin poder hacer uso del servicio telefónico celular. Para resolver este problema, Airtel construyó torres celulares pequeñas con el fin de brindar servicio solamente en las áreas con mayor densidad de tráfico vehicular. La inversión rindió frutos. Casi no hubo llamadas incompletas durante las horas pico.

El director de policía y tráfico vehicular de Bangalore, M.N. Reddi, tuvo una brillante idea. Solicitó a Airtel que proporcionara a su agencia información actualizada acerca del número de celdas telefónicas que estaban conectadas a la red a lo largo de las autopistas de Bangalore. Airtel podría proporcionar esta información fácilmente gracias a sus minitorres instaladas recientemente. Reddi se dio cuenta de que el número de teléfonos celulares en un área determinada constituía un indicador muy preciso del número de automóviles que circulaban por las autopistas y del nivel de congestionamiento del tráfico.

Reddi contactó a Mapunity, la cual hace uso del Google Maps y del software de sistemas de información geográfica perteneciente al Centro N.S. Raghavan para el Aprendizaje Empresarial, con el fin de diseñar un sistema que utilice los datos relativos al uso del teléfono celular para informar a la policía y a los usuarios de vehículos acerca de las condiciones del tráfico en tiempo real. Dicho sistema, llamado Sistema de Información del Transporte de Bangalore (BTIS), puede accederse en la Web

en el sitio www.btis.in o a través de mensajes de texto en los teléfonos celulares.

Contar con una forma de medir el tráfico vehicular en Bangalore ha permitido que el BTIS pueda ofrecer varios servicios a los conductores de vehículos. En el sitio de internet, los conductores pueden observar los patrones de tráfico en un mapa y planear la ruta menos congestionada que van a seguir. Inclusive pueden solamente proporcionar el punto de origen y de destino al sistema y éste les sugerirá la ruta más rápida para llegar a su destino (la más directa y menos congestionada). Dicho sitio en internet también proporciona una herramienta para planear el uso compartido del automóvil. Los usuarios de teléfono celular pueden enviar mensajes de texto al sistema usando distintos códigos para las diferentes áreas de la ciudad, y recibir un mensaje donde se identifiquen las áreas con tráfico intenso. Reddi también está instalando pantallas de plasma en la recepción de los hoteles de Bangalore y pantallas gigantes en los parques tecnológicos donde se muestra a los conductores las áreas a evitar cuando se encuentran en la vía pública.

Después de dos semanas en operación, este servicio gratuito recibió alrededor de 4 000 solicitudes en mensajes de texto y el sitio en internet fue visitado por alrededor de 2 000 personas diariamente, cifras que están creciendo a una tasa de 5% al día. El sistema está siendo implantado en otras ciudades de la India.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué personas, compañías y organizaciones resultaron afectadas por la elevada congestión vehicular en Bangalore? ¿De qué manera?
2. ¿Qué tecnologías de telecomunicaciones utiliza el sistema BTIS?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué forma la solución propuesta por la sociedad formada por el director de policía y tráfico vehicular de Bangalore y Airtel significó un ahorro económico para la ciudad y la compañía? Considere el costo que habría representado dicha solución si no se hubieran asociado.
2. ¿Qué problemas relacionados con la privacidad ocasionó Airtel al proporcionar a la policía de Bangalore los datos sobre el uso de las calles y avenidas por parte del cliente? ¿De qué forma se pueden resolver dichos problemas?

Fuentes. Goswami, Kanika, "Traffic problem finds cell phone solution", *Computerworld*, 30 de agosto de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9033738&pageNumber=1; Sistema de Información del Transporte de Bangalore, www.btis.in, consultado el 26 de abril de 2008; sitio en internet de Airtel, www.airtel.in, consultado el 26 de abril de 2008; sitio en internet de Mapunity, www.mapunity.com, consultado el 26 de abril de 2008.

Línea de suscriptor digital (DSL)

Servicio de telecomunicaciones que ofrece acceso a internet de alta velocidad a los hogares y pequeños negocios a través de las líneas telefónicas existentes en la red pública.

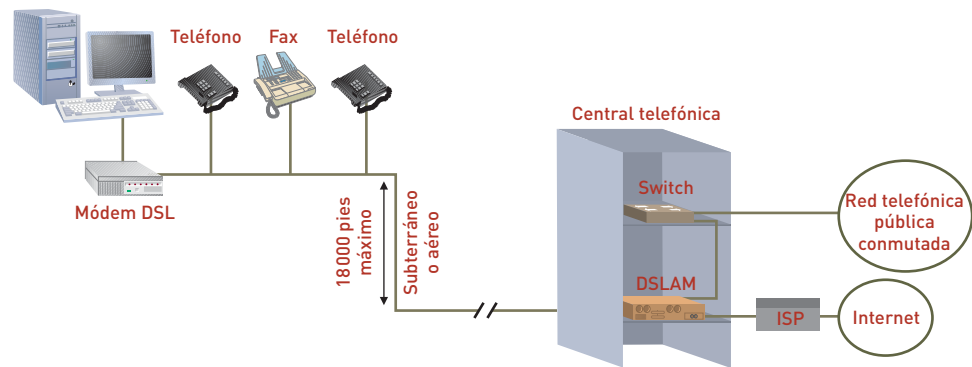
Servicio de línea de suscriptor digital (DSL)

Una **línea de suscriptor digital** (DSL, por sus siglas en inglés: *digital subscriber line*) es un servicio de telecomunicaciones que ofrece acceso a internet de alta velocidad a los hogares y pequeños negocios a través de las líneas telefónicas existentes en la red pública (vea la figura 6.14). La mayoría de los usuarios están conectados a una línea *DSL asimétrica* (ADSL), diseñada para ofrecer una conexión veloz de internet al usuario (velocidad de descarga) que es de tres a cuatro veces más rápida que la conexión del usuario a internet (velocidad de subida). La tecnología ADSL no requiere una línea telefónica adicional; sin embargo, brinda el servicio de internet “las 24 horas del día”. Una desventaja de ADSL es que a medida que está más alejado el suscriptor de la central telefónica local, la calidad de la señal es más pobre y, por ende, más lenta será la velocidad de transmisión. La tecnología ADSL brinda una conexión dedicada desde cada uno de los usuarios a la central telefónica local de la compañía, por lo que el desempeño se reduce a medida que se agreguen nuevos clientes. Los usuarios de cable módem generalmente comparten un anillo de red que pasa a través de un grupo de usuarios, de tal forma que a medida que se agreguen otros, se reducirá la velocidad real de transmisión. La tecnología *DSL simétrica* (SDSL) es utilizada en pequeños negocios y no permite utilizar el teléfono al mismo tiempo, aunque la velocidad de recepción y transmisión es la misma.

Figura 6.14

Línea de suscriptor digital (DSL)

En la central telefónica local de la compañía de teléfonos, un multiplexor de acceso DSL (DSLAM) toma las conexiones de muchos clientes y las multiplexa en una sola conexión de alta capacidad hacia internet. Las llamadas telefónicas de los suscriptores se pueden enrutar a través de un switch en la central telefónica local hacia la red telefónica pública conmutada.



Voz sobre protocolo de internet (VoIP)

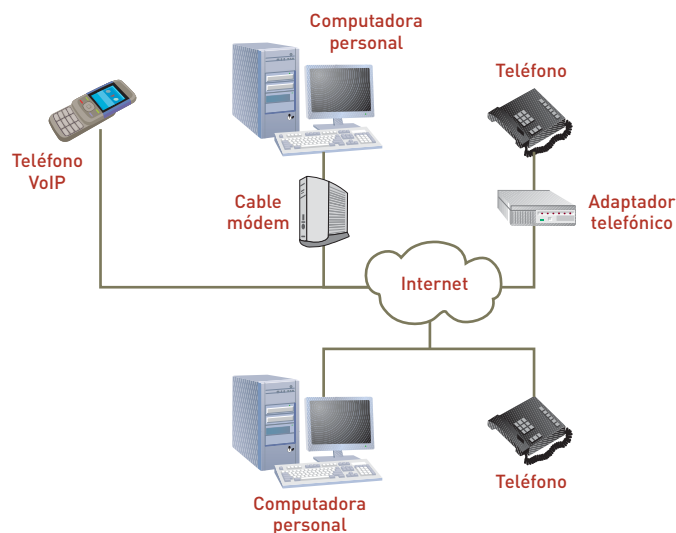
Conjunto de tecnologías y protocolos de comunicaciones que hacen posible la conversión de voz en paquetes de datos que pueden ser enviados a través de una red de datos como internet, una WAN o una LAN.

Servicios que usan voz sobre protocolo de internet (VoIP)

Voz sobre protocolo de internet (VoIP) es un conjunto de tecnologías y protocolos de comunicaciones que hacen posible que las conversaciones de voz se conviertan en paquetes de datos que pueden enviarse a través de una red de datos como internet, una WAN o una LAN. Usted puede usar VoIP para hacer una llamada directamente desde una computadora provista con un software especial y un micrófono, un teléfono de VoIP especial o un teléfono convencional conectado a un adaptador telefónico analógico que convierta la señal analógica de la voz en paquetes de datos (vea la figura 6.15).

Figura 6.15

Opciones de VoIP



Algunos teléfonos celulares como el BlackBerry Curve 8320 pueden enviar y recibir datos y hacer llamadas telefónicas a través de redes inalámbricas Wi-Fi 802.11 b/g. Cuando usted sale del área de cobertura, el teléfono transfiere la llamada a la red celular sin que se note. Hacer llamadas telefónicas a través de Wi-Fi representa una gran opción en áreas donde el servicio celular es irregular.⁵¹

Entre algunas ventajas asociadas con el uso de VoIP se incluyen:

- Para clientes corporativos, algunos ahorros en costos relacionados con las telecomunicaciones son posibles utilizando una sola red de datos para transportar voz y datos.
- VoIP permite a los negocios al menudeo en línea ofrecer servicio al cliente “pulse para hablar”. Los usuarios en línea que necesiten ayuda adicional pueden presionar un hipervínculo con el fin de crear una conexión telefónica VoIP hacia un representante de servicio a clientes.
- Algunos proveedores de VoIP cuentan con la facilidad de permitir que los usuarios llamen desde cualquier parte del mundo a una tarifa por minuto muy baja.

Entre algunas desventajas de la tecnología VoIP se encuentran:

- Es probable que los usuarios de VoIP no puedan hacer llamadas si deja de haber suministro de energía eléctrica localmente o de la compañía de servicios de comunicaciones de banda ancha, debido a que los módems de banda ancha y demás equipo de VoIP dependen de la electricidad. Los teléfonos convencionales pueden seguir trabajando en caso de una falla en el suministro eléctrico debido a que reciben dicha alimentación de la central telefónica local a la que están conectados, la cual trabaja con una fuente de energía independiente.
- Algunas llamadas VoIP pueden tener una calidad menor a las llamadas telefónicas convencionales si los paquetes de datos se pierden o sufren algún retardo en algún punto de la red entre los usuarios VoIP.
- El soporte para el servicio de envío de faxes a través de VoIP aún es limitado.
- No todos los servicios de VoIP se pueden conectar directamente a los servicios de emergencia a través del 911.
- No todos los proveedores de VoIP ofrecen el servicio de asistencia de directorio ni los listados de la sección blanca.

Merrill Lynch, la compañía de consultoría y administración financiera global, implantó un sistema avanzado de administración de voz VoIP. Más de 4 000 escritorios de correduría IQ/MAX de próxima generación se instalaron en sus dos pisos comerciales más grandes en Nueva York y Londres, más otros pisos de correduría en todo el mundo. Tony Kerrison, director de tecnología e infraestructura tecnológica global de Merrill Lynch, comentó: “Lo que más les importa a nuestros corredores es la eficiencia, confiabilidad y facilidad de uso. La impresionante tecnología VoIP que ofrece IQ/MAX brindará a nuestros corredores comunicaciones muy avanzadas, confiables y colaborativas.”⁵²

Enlazando las PC con las mainframe y las redes

Una forma común en que las telecomunicaciones enlazan a los usuarios con los sistemas de información es conectando computadoras personales a las computadoras mainframe, para que los datos puedan ser descargados o subidos a éstas. Por ejemplo, un usuario puede descargar un archivo de datos o un archivo de documentos desde una base de datos hacia una PC. Algunos programas de software de telecomunicaciones ordenan a la computadora que se conecte con otra computadora de la red, descargue o envíe información, y luego se desconecte de la línea de telecomunicaciones. Dichos programas se llaman *sistemas no atendidos*, debido a que realizan sus funciones de forma automática, sin la intervención del usuario.

Correo de voz

Con el servicio de **correo de voz** los usuarios pueden enviar, recibir y almacenar mensajes de voz desde y hacia otras personas localizadas en todo el mundo. Algunos sistemas de correo de voz asignan un código a un grupo de personas. Suponga que el código 100 agrupa a 238 representantes de ventas en una compañía. Si una persona llama al sistema de correo de voz, marca el número 100 y deja un mensaje, los 238 representantes de ventas recibirán el mismo mensaje. Los sistemas de administración de llamadas pueden estar enlazados a los sistemas de correo electrónico corporativo y a los de mensajería instantánea. Las llamadas a los empleados pueden generarse a partir de mensajes instantáneos o convertirse en mensajes de correo electrónico con el fin de garantizar un acceso y una respuesta más rápidos.

Servicio reverso 911

El **servicio reverso 911** es un solución de comunicaciones que ofrece notificaciones de emergencia a ciertos usuarios dentro de un área geográfica. Esta tecnología emplea bases de datos con números telefónicos e información de contactos para enviar más de 250 000 mensajes de voz o de texto a través del teléfono, localizador, teléfono celular o correo electrónico por hora. En octubre de 2007 se enviaron una serie de mensajes a aproximadamente 500 000 residentes de San Diego usando el servicio reverso 911 cuando diferentes incendios arrasaron con bosques en esta área.⁵³

Correo de voz

Tecnología que permite a los usuarios enviar, recibir y almacenar mensajes de voz de cualquier persona en todo el mundo.

Servicio reverso 911

Solución de comunicaciones que envía notificaciones de emergencias a los usuarios que viven en una determinada área geográfica.

Servicio de voz a texto

Un servicio que detecta mensajes de correo de voz, los convierte en texto y los envía a una cuenta de correo electrónico.

Servicios de conversión de voz a texto

El correo de voz es más difícil de administrar que el correo electrónico debido a que, en el primer caso, usted está tratando con mensajes uno a uno sin saber quién se lo envió y sin poder asignar prioridades a los mensajes. Reconociendo estas desventajas, están disponibles en la actualidad varios servicios (Jott, Spin-Vox, GotVoice y SimulScribe) que convierten la voz en texto para que usted pueda gestionar sus correos de voz de manera más eficiente. Si se suscribe a uno de estos **servicios de voz a texto**, su correo de voz ya no tendrá que conectarse con el servicio de su proveedor de servicio telefónico. En vez de esto, su correo de voz se envía al servicio voz a texto, se traduce a texto y luego se envía a su cuenta de correo electrónico o a una cuenta especial donde se almacenen los mensajes de correo electrónico traducidos. En seguida, usted puede deshabilitar el servicio de voz a texto y recibir sus mensajes de voz de manera convencional.⁵⁴

Redes domésticas y de negocios pequeños

Los negocios pequeños y un gran número de familias que son propietarias de más de una computadora siempre están buscando la forma de instalar una red sencilla para poder compartir impresoras o una conexión a internet; acceder a los archivos compartidos como los de audio MP3, hojas de cálculo y documentos en diferentes máquinas; reproducir juegos que soporten múltiples participantes en forma concurrente; y enviar la salida de dispositivos conectados a la red, por ejemplo, una cámara de seguridad o reproductor DVD, a una computadora.

Una solución simple consiste en instalar una red inalámbrica que brinde servicio a su casa o pequeño negocio. Para llevar a cabo lo anterior, usted puede adquirir un punto de acceso 802.11n, conectarlo a su cable módem o módem DSL y, posteriormente, utilizarlo para comunicarse con los demás dispositivos. Por menos de 100 dólares puede comprar un ruteador, un firewall, un concentrador de Ethernet y un concentrador inalámbrico combinados en un dispositivo de tamaño reducido. Las computadoras en red se enlazan a esta caja mediante una tarjeta inalámbrica, la cual se conecta por medio de cable o módem DSL a internet. Lo anterior permite que cada computadora en la red tenga acceso a la Web. El firewall filtra la información proveniente de internet a su red. Usted puede configurar este dispositivo para que rechace información de sitios en la Web que sean ofensivos o de intrusos potenciales. El ruteador también permite encriptar todas las comunicaciones inalámbricas para que su red sea segura.

Además, usted puede configurar sus computadoras de tal forma que compartan impresoras y archivos. Windows Vista cuenta con un centro de red y recursos compartidos que ayuda al usuario a configurar su red. Algunos pasos básicos de configuración incluyen la asignación de cada computadora a un grupo de trabajo y darle un nombre, identificando los archivos que usted quiere compartir (colocando una contraseña opcional en algunos) e identificando las impresoras que desea compartir.

Distribución de documentos electrónicos

Distribución de documentos electrónicos

Un proceso que permite el envío y recepción de documentos en forma digital sin que tengan que imprimirse (aunque sí se puedan imprimir).

La **distribución de documentos electrónicos** le permite enviar y recibir documentos en forma digital sin tener que imprimirlos (aunque se pueden imprimir). Resulta un proceso más rápido distribuir documentos electrónicos a través de las redes que enviar por correo formatos impresos. Ver documentos en la pantalla en vez de imprimirlos también representa un ahorro de papel y espacio para su almacenamiento. El acceso y recuperación de documentos electrónicos es también un proceso mucho más expedito.

Un problema que representa el uso de documentos en papel (por ejemplo, el reporte de calificaciones en las universidades y diversos oficios gubernamentales) es el requerimiento de verificar su autenticidad. Hewlett-Packard ha desarrollado tecnología en su laboratorio de Bangalore, India, que permite la autenticación basada en un código de barras bidimensional que se imprime en el reverso de los documentos. Dicho código es leído por un escáner y verificado en línea en una base de datos a la que se puede tener acceso a través de un sitio en internet establecido por la autoridad que generó dicho documento. En la actualidad, en Bangalore se generan reportes de calificaciones con código de barras.⁵⁵

Centros de atención de llamadas

Un centro de atención de llamadas se define como un lugar físico donde una organización gestiona las llamadas telefónicas de sus clientes y otras, por lo general con un cierto grado de automatización por computadora. Estos centros son utilizados por las organizaciones de servicios al cliente, compañías de telemarketing, mesas que ofrecen soporte de productos de cómputo, organizaciones de ayuda humanitaria y proselitismo político, y cualquier organización que utilice el teléfono para vender u ofrecer soporte técnico de productos y servicios. Un distribuidor automático de llamadas (ACD, por sus siglas en inglés: *automatic call distributor*) es un aparato telefónico que gestiona las llamadas entrantes, las administra con base en el número llamado y en una base de datos asociada que contiene instrucciones. Con frecuencia, los centros de atención de llamadas usan un ACD para validar a las personas que llaman, generar llamadas salientes, direccionarlas al área correcta, permitir que las personas graben mensajes, recabar estadísticas relacionadas con el uso del sistema, equilibrar la carga de trabajo del personal de soporte y proporcionar otros servicios.

El Registro Nacional No Llamar fue establecido en 2003 por la Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos. Los vendedores por teléfono que hagan llamadas a los números telefónicos de ese registro enfrentan penalizaciones de hasta 11 000 dólares por llamada, así como posibles demandas legales de los consumidores. Más de 60 millones de personas han firmado el registro ingresando al sitio en internet *www.donotcall.gov*. A pesar de que el registro ha reducido el número de llamadas no deseadas a los consumidores, ha generado a las compañías de mercadotecnia directa problemas relacionados con su cumplimiento.

Los centros de atención de llamadas en el extranjero que proporcionan servicios de soporte técnico representan algo muy común para muchos proveedores de tecnología y sus clientes. Sin embargo, tanto proveedores como usuarios están de acuerdo en que el soporte a las operaciones tiene que balancear su deseo de reducir los costos de mano de obra con aspectos relacionados con la satisfacción del cliente. Para reducir costos, la unidad de tarjetas de crédito Barclaycard, de Barclays PLC, cerró su centro de atención a clientes en Manchester, Inglaterra, y transfirió 630 puestos de trabajo a Mumbai y Delhi, India. El presidente de Barclaycard, Anthony Jenkins, comentó: “El negocio de Barclaycard es convertirse en una empresa más global y, para que tenga éxito, debemos cambiar la forma como trabajamos.” Curiosamente, la firma de servicios financieros Lloyds TSB, competidor de Barclaycard, decidió cerrar su centro de atención a clientes en Mumbai, India, y permitir que sus clientes contacten directamente a sus representantes en las sucursales locales.⁵⁶



Los centros de atención a clientes en el extranjero brindan servicios de soporte técnico a muchos proveedores de tecnología y a sus clientes.

(Fuente. © STR/AFP/Getty Images.)

Personas que trabajan en casa, y empleados y grupos de trabajo virtuales

Cada vez más los empleados de las empresas están realizando su trabajo lejos del escenario convencional de oficinas. Un gran número de empresas ha adoptado políticas de **teletrabajo**, o trabajo a distancia para laborar desde casa, de tal forma que los empleados puedan trabajar fuera de la oficina usando dispositivos y redes de cómputo. Esto significa que pueden ser más eficaces y que las compañías pueden ahorrarse recursos económicos en espacio laboral, estacionamiento y equipo de oficina. De acuerdo con una encuesta realizada por CDW Corporation, 44% de los encuestados que laboran en el gobierno federal tiene la opción de trabajar fuera de la oficina, mientras que 15% de los empleados del sector privado lo puede hacer.⁵⁷

Trabajar fuera de la oficina es una práctica muy popular entre los empleados por muchas razones. Los miembros de la familia han visto que eliminar la necesidad de desplazarse hasta el lugar de trabajo diariamente ayuda a mantener un equilibrio entre la familia y las responsabilidades laborales. Los empleados calificados que, de otra forma, no podrían participar como parte de la fuerza de trabajo normal (por ejemplo, aquellos que están discapacitados o que viven en zonas rurales muy alejadas de la ciudad como para desplazarse hasta las oficinas), pueden trabajar desde casa con el fin de convertirse en colaboradores productivos. Cuando se elevan los precios de la gasolina, trabajar desde casa representa para los empleados un ahorro significativo en gastos. El uso extensivo de esta forma de trabajar genera una reducción en cuanto al espacio en oficinas, lo cual significa un ahorro de millones de dólares para una compañía. Las grandes corporaciones también están siendo alentadas por políticas públicas del gobierno a tratar de usar esta forma de trabajo para reducir la congestión de tráfico vehicular, el consumo de gasolina y la contaminación del aire. Las grandes compañías consideran el trabajo desde casa como una forma de distribuir su fuerza laboral y reducir el impacto que pudiera tener un desastre en sus instalaciones centralizadas.

Algunos tipos de trabajo se prestan más para desarrollarlos desde casa que otros, incluyendo los realizados por el personal de ventas, las secretarías, los agentes de bienes raíces, los programadores de computadoras y los asistentes legales, sólo por mencionar algunos. El trabajo desde casa también requiere un tipo de personalidad especial con el fin de que sea efectivo. Las personas que vayan a realizarlo deberán

Teletrabajo

Convenio de trabajo por medio del cual los empleados pueden trabajar fuera de la oficina usando computadoras personales y redes con el fin de comunicarse vía correo electrónico con otros colegas y para poder recibir y enviar resultados.

contar con mucha automotivación, ser organizadas, enfocarse en sus tareas con un mínimo de supervisión y tener poca necesidad de interacción social. Entre los puestos que no se prestan para esta forma de trabajo se encuentran los que requieren encuentros frecuentes cara a cara, mucha supervisión y los que implican entregar resultados en el corto plazo. Los empleados que elijan trabajar en casa deberán ser capaces de hacerlo en forma independiente, administrar muy bien su tiempo y equilibrar su vida laboral y familiar.

El proveedor de tv por cable Cox Communications tiene alrededor de 22 000 empleados, de los cuales casi 10% trabaja desde casa y brinda servicios al cliente a los 6 millones de suscriptores de Cox. La compañía estima un ahorro neto de aproximadamente 3 400 dólares anuales por agente, que se refleja en ahorro de espacio de oficinas, energía eléctrica y espacio de estacionamiento. Cox pide a sus empleados que trabajan desde casa que acudan a sus oficinas regionales cada dos semanas con el fin de asistir a juntas y también hace uso del servicio de videoconferencia. Josh Nelson, vicepresidente de información y tecnología de Cox, comenta: “Trabajar desde casa no significa que los empleados prefieran estar solos. No queremos que se pierda la cultura de nuestra compañía, no queremos perder el contacto con nuestros empleados.”⁵⁸

Videoconferencia

Videoconferencia

Sistema de telecomunicaciones que combina capacidades de video y llamadas telefónicas con la transmisión de datos y documentos.

La **videoconferencia** permite a las personas sostener una conferencia combinando la transmisión de voz, video y audio. Dicho servicio representa un ahorro en gastos de viaje y tiempo, a la vez que hace más efectiva la gestión gerencial a través de la rápida respuesta a los problemas, el acceso a más gente y la eliminación de esfuerzos duplicados en sitios geográficamente dispersos. Casi todos los sistemas de videoconferencia combinan las capacidades de llamadas de video y telefónicas con la transmisión de datos y documentos (vea la figura 6.16). Usted puede ver la cara de la otra persona, revisar los mismos documentos e intercambiar notas y dibujos. En algunos sistemas, las personas que llaman piden documentos en tiempo real. Un gran número de negocios se ha dado cuenta de que la facilidad de compartir documentos y aplicaciones de la videoconferencia constituye una mejora en la productividad y eficiencia del grupo. Asimismo, la videoconferencia fomenta el trabajo en equipo y representa un ahorro en gastos y tiempo.

Figura 6.16

Videoconferencia

La videoconferencia permite que los participantes puedan llevar a cabo reuniones a larga distancia “cara a cara”, a la vez que elimina la necesidad de realizar viajes costosos.

[Fuente. © Comstock Images/Alamy.]



La videoconferencia grupal se utiliza diariamente en una gran variedad de negocios como una forma sencilla de conectar a equipos de trabajo. Los miembros de un grupo se reúnen en una sala de videoconferencia especialmente diseñada, equipada con cámaras sensibles al sonido que, de manera automática, enfocan a la persona que está hablando, pantallas parecidas a las de televisión para poder ver a los participantes que se encuentran en el sitio remoto y bocinas y micrófonos de alta calidad. Los costos de la videoconferencia se han reducido a un ritmo constante, mientras que la calidad del video y la sincronización del audio con los datos —la cual era uno de los puntos débiles de esta tecnología— han mejorado notablemente.

Jeffrey Marshall, vicepresidente senior y director de informática de la tienda al menudeo Kohl's, hace uso de la videoconferencia para interactuar con los candidatos a puestos de trabajo que han aprobado una entrevista inicial con su personal de reclutamiento.⁵⁹ Otro ejemplo es Earth Outreach, de Google, un programa que permite que las organizaciones sin fines de lucro comenten su misión y defiendan su trabajo. Google llevó a cabo una videoconferencia con el fin de ayudar a lanzar el programa que incluía la aparición de Jane Goodall, una defensora de la vida silvestre muy reconocida, quien participó vía videoconferencia desde Londres.⁶⁰ Lea la sección Sistemas de información en el trabajo para que aprenda cómo una compañía utiliza de manera efectiva la tecnología de videoconferencia (telepresencia).

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

La telepresencia elimina la necesidad de viajar y ahorra recursos humanos muy valiosos

Derek Chan, jefe de operaciones digitales de DreamWorks Studios, está extasiado. DreamWorks solía liberar una película animada cada 18 a 36 meses. "Ahora vamos a hacer una presentación en mayo, otra en noviembre, y después en mayo de nuevo. Estamos llegando a un nivel al cual nadie más ha podido llegar. Cuando terminamos la construcción de estos sistemas, nos cambió el panorama completamente", comenta Chan. Los sistemas que Chan está utilizando se llaman *sistemas de telepresencia*.

DreamWorks Animation SKG, creadora de muchas películas populares entre las que se incluyen *Shrek*, *Madagascar*, *Chicken Run* y *Bee Movie*, es mundialmente conocida por su animación en 3-D de alta calidad. La creación de estas películas implica el esfuerzo combinado de muchos animadores de alto nivel que trabajan en todo el mundo. Para DreamWorks, una colaboración enorme se lleva a cabo entre sus estudios en Glendale, California, y su subsidiaria Pacific Data Images, ubicada en Redwood City, 400 millas al norte.

La enorme distancia que existe entre ambos sitios estaba ocasionando que los ejecutivos, artistas y directores de DreamWorks invirtieran mucho tiempo en desplazarse, en vez de invertirlo en la creación de películas. La empresa realizó pruebas con una gran variedad de sistemas de videoconferencia en red; sin embargo, ninguno ofreció una comunicación rápida y de calidad, pues las reuniones en persona resultaron ser mucho más productivas. DreamWorks se asoció con Hewlett-Packard con el fin de crear un sistema de videoconferencia que permitiera a la gente en todo el mundo comunicarse como si estuvieran sentados en una mesa de conferencias. El resultado que se obtuvo fue un producto llamado *HP Halo*, un sistema de telepresencia y videoconferencia. Dicha tecnología ha demostrado ser exitosa y, en la actualidad, otros proveedores están ofreciendo sistemas similares bajo el nombre genérico de *sistemas de telepresencia*.

Los participantes en un evento de videoconferencia se sientan en un solo lado de una mesa larga de conferencia viendo hacia la pared, en la cual se encuentran instaladas pantallas gigantes. La sala está equipada con cámaras de video no obstruidas y una cámara de alta resolución para los documentos. Cuando se conectan con el estudio de telepresencia ubicado en otro sitio, las pantallas muestran a los demás participantes de la reunión sentados como si estuvieran del otro lado de la mesa. Una pantalla gigante ubicada en la parte alta de los participantes muestra los documentos que las personas deseen compartir usando la cámara de documentos, o directamente desde una PC. Los micrófonos y bocinas permiten que los interlocutores puedan tener una conversación usando su voz natural. También es factible que personas que se encuentren fuera del ambiente de telepresencia participen en la reunión mediante el audio.

Las conexiones de red constituyen el componente más importante de un sistema de telepresencia. El sistema HP Halo de DreamWorks proporciona una vía dedicada con un gran ancho de banda entre sus estudios en Glendale y sus oficinas

en Redwood City. Los usuarios se refieren al llamado *ambiente tele-sumergido* como algo con un enorme parecido a la realidad. Es como si los participantes estuvieran físicamente en el mismo lugar.

Para DreamWorks, esto significa un cambio fundamental en su forma de hacer negocios. Los grupos pueden trabajar juntos compartiendo y analizando documentos, imágenes y video, ahorrándose a la vez los gastos y el tiempo que implican tener que desplazarse hasta el otro sitio. Los animadores y productores usan el sistema para poder colaborar desde sitios muy dispersos desarrollando los dibujos de los planos que se van a rodar, revisando el trabajo artístico y ajustando los diseños de los personajes en tiempo real. La cámara de documentos permite a los artistas bosquejar ideas para compartirlas con el grupo. La red es lo suficientemente rápida para transferir videoclips de películas en movimiento, mientras que, simultáneamente, transfiere video en vivo de los participantes.

Usando el sistema HP Halo, DreamWorks se convirtió en la primera compañía en liberar dos películas animadas en un año. Los ejecutivos que antes tenían que viajar al extranjero una vez cada tres semanas, en la actualidad solamente viajan una vez al trimestre. Los viajes entre Glendale y Redwood City se han reducido en 80%.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué consideraciones con respecto a la red se deben tomar en cuenta en la implantación de un sistema de telepresencia? ¿De qué forma los requerimientos de DreamWorks son diferentes a los de una compañía de venta al menudeo como Home Depot?
2. ¿De qué forma la telepresencia hizo que los empleados de DreamWorks fueran más productivos y eficientes?

Preguntas de razonamiento crítico

1. A pesar de que algunas compañías se están haciendo cada vez más móviles, otras como DreamWorks piensan que resulta más eficiente permanecer en un lugar. ¿Qué tipo de actividades de negocio se llevan a cabo mejor viajando? ¿Qué tipo de profesionales se benefician del hecho de evitar viajar? ¿De qué forma ayudan las telecomunicaciones a ambos?
2. En su desarrollo profesional, ¿usted pronostica que viajará mucho o poco? ¿Qué tipo de actividades llevará a cabo que requieran de las telecomunicaciones?

Fuentes. King, Julia, "Premier 100 IT Leaders 2008", *Computerworld*, 10 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=305908&pageNumber=1; HP Staff, "Dreamworks speeds film production with HP Halo collaboration studio", Caso de estudio HP, http://h20219.www2.hp.com/enterprise/downloads/Case%20Study_DreamWorks%20hi-res_7_17_07.pdf, consultado el 28 de abril de 2008; sitio en Internet de HP Halo, <http://h20219.www2.hp.com/enterprise/cache/570006-0-0-0-121.html>, consultado el 28 de abril de 2008.

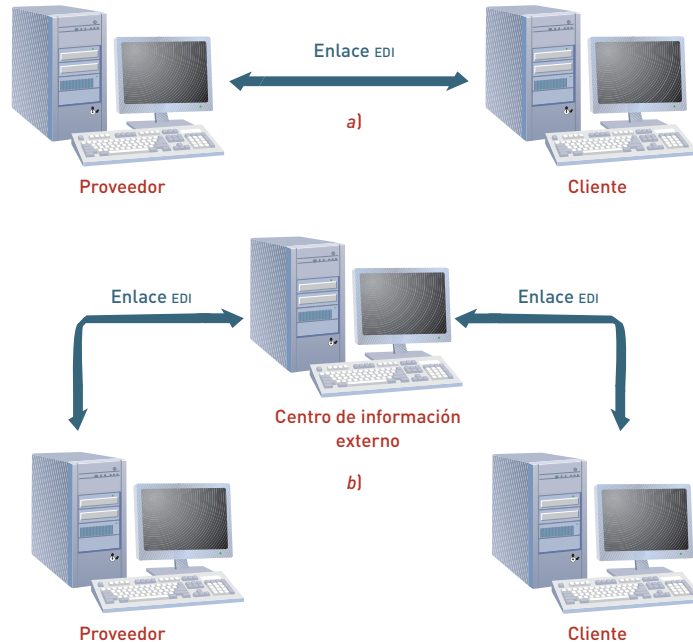
Intercambio electrónico de datos (EDI)

Es una comunicación de aplicación a aplicación entre compañías con un formato estándar, la cual permite que el receptor pueda realizar una transacción de negocios estándar, por ejemplo, el procesamiento de órdenes de compra.

Figura 6.17

Dos métodos para el intercambio electrónico de datos

En la actualidad, muchas organizaciones insisten en que sus proveedores utilicen los sistemas EDI. A menudo, el proveedor y el cliente *a)* cuentan con una conexión EDI directa, o *b)* el enlace es proporcionado por un centro de información externo que convierte los datos y lleva a cabo otros servicios para los participantes.



Entre otros productos, Johnson Controls comercializa interiores automotrices y baterías para automóviles y vehículos eléctricos híbridos. La firma emplea un proveedor externo, Covisint, para administrar las transacciones EDI con sus consumidores y proveedores automotrices, y permitir la colaboración en la programación, embarque y las órdenes. Sue Kemp, directora general y vicepresidenta de tecnología de información de Johnson Controls, piensa que su firma ha reducido sus costos relacionados con EDI en 10% debido a que “Antes teníamos que construir una supercarretera para todos. Sin embargo, en la actualidad, contratamos con ellos todos lo relacionado con EDI.”⁶¹

Servicios de red públicos

Servicios de red públicos

Sistemas que proporcionan a los usuarios de computadoras personales acceso a una gran cantidad de bases de datos y otros servicios, por lo general a cambio de un pago inicial más cargos por concepto de uso.

Los **servicios de red públicos** proporcionan a los usuarios de computadoras personales acceso a vastas bases de datos, a internet y a otros servicios, por lo general pagando una cuota inicial más cargos por uso. Los servicios de red públicos brindan a los clientes la posibilidad de hacer reservaciones en aerolíneas, consultar pronósticos del clima, acceder a información acerca de programas de televisión, analizar los precios de acciones e información sobre inversiones, comunicarse con los demás a través de la red, reproducir juegos, y recibir artículos y publicaciones del gobierno. Las cuotas están basadas en los servicios contratados, y pueden estar en el rango de 15 hasta más de 500 dólares mensuales. Entre los proveedores de servicios de red están Microsoft, America Online y Prodigy. Estas compañías proporcionan un conjunto de servicios, incluyendo noticias, correo electrónico e información sobre inversiones. AOL es el proveedor más grande de servicios de red públicos.

Transferencia electrónica de fondos

La **transferencia electrónica de fondos (TEF)** es un sistema para transferir dinero de una cuenta bancaria directamente a otra sin la necesidad de usar dinero en efectivo. Dicho sistema se utiliza tanto para transferencias crediticias como para pagos de nómina y transferencias de débito, como pagos de hipotecas. Los beneficios de la transferencia electrónica de fondos radica en sus reducidos costos administrativos, su mayor eficiencia, su registro simplificado y una mayor seguridad. Uno de los programas de TEF que se utiliza más ampliamente es el depósito directo, el cual coloca los cheques de pago de los empleados directamente en sus cuentas bancarias. Los dos componentes principales de la TEF, la transferencia por cable y la cámara de compensación automatizada (ACH, por sus siglas en inglés: *automated clearing house*), se resumen en la tabla 6.4.

	Pagos ACH	Transferencias por cable
¿Cuándo está disponible el pago?	Al día siguiente	Inmediatamente
¿Puede cancelarse un pago?	Sí	No
¿Se garantiza la existencia de fondos suficientes?	No	Sí
¿Cuál es el costo aproximado por transacción?	\$.25	\$10-\$40

Tabla 6.4

Comparación entre los pagos por cámara de compensación automatizada y transferencia por cable

Aprendizaje a distancia

Con una población estudiantil mayor a 250 000 alumnos, la Universidad de Phoenix es la universidad privada más grande en Estados Unidos. Ésta ofrece programas tanto de educación a distancia como presenciales. En el programa de aprendizaje a distancia, los estudiantes cursan las materias a través de foros electrónicos. Ellos pueden descargar las clases y tareas del sitio en internet del alumno y estudiarlas en el lugar y momento más conveniente para ellos. Además, pueden desarrollar sus destrezas de trabajo grupal a través de su colaboración en tareas de aprendizaje en equipo.⁶²

A menudo conocidas con el nombre de **aprendizaje a distancia** o *ciberclases*, es probable que dichas clases electrónicas sean la tendencia a futuro. Con la ayuda de software y sistemas de aprendizaje a distancia, los profesores fácilmente pueden diseñar páginas de los cursos en internet. Los alumnos acceden al contenido del curso y a los apuntes del instructor en la página web. Las listas de correo electrónico permiten al profesor y a los estudiantes enviarse correos electrónicos entre sí para entregar tareas, formular preguntas y hacer comentarios acerca del material presentado durante el curso. Asimismo, es posible integrar grupos de discusión de tal forma que los estudiantes puedan trabajar en conjunto como un “equipo virtual” que se reúne electrónicamente para realizar un proyecto grupal.

Aprendizaje a distancia

El uso de las telecomunicaciones para extender la enseñanza más allá del salón de clases.

Espacio de trabajo compartido

La colaboración es mucho más sencilla cuando todos los participantes se reúnen en un lugar a una hora determinada. Sin embargo, en un ambiente tan vertiginoso como el de la actualidad, en el que las personas y los recursos están dispersos en todo el mundo, es casi imposible crear una solución ideal. Un **espacio de trabajo compartido** se define como un área de trabajo común donde los miembros autorizados de un proyecto y colegas pueden compartir documentos, asuntos, modelos, programas, hojas de cálculo, fotos y todo tipo de información que ayude a mantener a todo el grupo actualizado acerca del estado del proyecto o de los temas de interés común. Esto minimiza el tiempo y las barreras geográficas, a la vez que facilita la colaboración creativa, organizada y compartida y la administración de información.

La Marina de Estados Unidos migró un gran número de funciones administrativas que involucraban el intercambio por correo electrónico de documentos en Word y Excel de Microsoft Office a un espacio de trabajo compartido para recabar la información necesaria y ponerla a disposición de las personas que necesitan verla. Además, el uso de dicho espacio compartido ha reducido de manera considerable la necesidad de que los marines salgan de Quantico para asistir a reuniones en el Pentágono, economizando así el tiempo invertido y los gastos asociados con los viajes fuera de la base.⁶³

Espacio de trabajo compartido

Un área de trabajo común donde miembros autorizados de un proyecto y colegas pueden compartir documentos, asuntos, modelos, programas, hojas de cálculo, fotos y cualquier forma de información con el fin de mantenerse al tanto del estado de los proyectos o de los temas de interés común.

Comunicaciones unificadas

Solución tecnológica que proporciona una experiencia sencilla y consistente al usuario en todo tipo de comunicaciones, como la mensajería instantánea, telefonía fija y móvil, correo electrónico, correo de voz y conferencia web.

Comunicaciones unificadas

Las **comunicaciones unificadas** proporcionan una experiencia sencilla y consistente para el usuario en todo tipo de comunicaciones, como mensajería instantánea, telefonía fija y móvil, correo electrónico, correo de voz y conferencia por la Web. El concepto *presencia* (saber dónde están los involucrados que se desea que participen en una conferencia y si están disponibles en ese preciso instante) es un componente primordial de las comunicaciones unificadas. El objetivo es reducir el tiempo que se requiere para tomar decisiones y comunicar los resultados, mejorando significativamente la productividad.

Todas las formas en que las comunicaciones unificadas se pueden implantar dependen de redes de comunicaciones rápidas y confiables. Típicamente, los usuarios cuentan con un dispositivo capaz de soportar las diferentes formas de comunicación (por ejemplo, una laptop con micrófono y videocámara o un smartphone), cargado con el software que soporte las comunicaciones unificadas. Los dispositivos de los usuarios también se conectan a un servidor que lleve un registro de la presencia de cada usuario.

El fabricante de guitarras eléctricas de prestigio mundial Gibson Guitar tiene más de 4 000 empleados en los tres continentes. “Fue un reto reunir a todos y tomar decisiones. Se hicieron llamadas telefónicas y se enviaron correos electrónicos con un tiempo de respuesta de 24 horas”, de acuerdo con lo que comentó Kathy Benner, directora de TI de Gibson Guitar. La firma fue una de las primeras que adoptaron las comunicaciones unificadas para enlazar sus operaciones de negocios, acelerar la toma de decisiones y reducir costos.⁶⁴

Aplicaciones del sistema de posicionamiento global

Un sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema satelital de navegación totalmente funcional que emplea más de dos docenas de satélites en órbita a una altura de 12 500 millas sobre la superficie terrestre. Los satélites envían señales de microondas, por lo que un receptor GPS puede determinar con precisión su ubicación, velocidad, dirección y tiempo.⁶⁵

Para determinar su posición, un receptor GPS recibe las señales provenientes de tres o más satélites GPS y determina su distancia exacta con respecto a cada satélite. Después utiliza dichas distancias para triangular su ubicación exacta en términos de su latitud, longitud y altitud. Un receptor GPS debe estar a línea de vista del satélite para que funcione, por lo que los bosques muy densos y los edificios muy elevados pueden evitar que trabaje correctamente.

La tecnología de rastreo del GPS se ha convertido en el estándar por medio del cual los gerentes de flota supervisan el movimiento de sus automóviles, camiones y vehículos. El rastreo pone en evidencia rápidamente las prácticas ineficientes de enrutamiento, el desperdicio de tiempo en el trabajo y la velocidad a la que se desplazan los vehículos. Inclusive los operadores de flotas pequeñas pueden gozar de grandes beneficios a partir del uso del rastreo por GPS. La empresa Amherst Alarm instala, brinda servicio y supervisa sistemas de alarma en el oeste de Nueva York. La compañía utiliza la tecnología GPS para rastrear sus 12 vehículos de tal forma que puede estar al tanto de sus técnicos las 24 horas del día. Esto garantiza la eficiencia en el trabajo y ayuda a seleccionar al técnico disponible que se encuentre más cerca del lugar donde se ubique su próximo cliente.⁶⁶ Como otro ejemplo, el sistema escolar de Boston instaló dispositivos GPS en sus unidades de transporte con el fin estar al tanto del lugar donde se encuentra cada camión escolar.⁶⁷

Los sistemas de navegación computarizados también se basan en la tecnología GPS. Dichos sistemas vienen en diferentes formas y tamaños y con una gran variedad de facilidades: desde los sistemas que se basan en PC instalados en los automóviles para guiarlo en el país, hasta unidades portátiles que usted puede transportar mientras está haciendo una caminata en un bosque nacional. Todos los sistemas necesitan una antena de GPS para recibir las señales satelitales y determinar su ubicación. En la mayoría de dichos sistemas, su ubicación se sobrepone en un mapa almacenado en CD o en un DVD. Los sistemas portátiles pueden moverse de un automóvil a otro o transportarse en una mochila. Algunos cuentan con una capacidad de enrutamiento dinámico donde la ruta recomendada depende del estado del tiempo y de las condiciones del camino, información que se envía de manera continua a un receptor en su automóvil conectado a un sistema de radio satelital.

La mayoría de los teléfonos celulares cuenta con un chip GPS integrado que ofrece funciones de navegación si el usuario activa el software asociado y está de acuerdo con pagar una cuota adicional. Los clientes de Verizon pueden usar el software Verizon VZ Navigator, y los clientes de AT&T, Sprint, T-Mobile y Verizon Wireless pueden usar el GPS Navigator de TeleNav.⁶⁸ Algunas empresas utilizan teléfonos con facilidad de GPS para rastrear la posición de sus empleados. El teléfono localizador Whereifone proporciona las coordenadas GPS y puede marcar números telefónicos de emergencia.⁶⁹ Los familiares de una persona y los encargados de brindar cuidados a la gente pueden rastrear la ubicación del teléfono vía telefónica o en línea, y recibir una notificación en caso de que el teléfono abandone una determinada área segura. El Shroud es un juego en línea que le permite a los jugadores usar teléfonos con la facilidad GPS para hacer más atractiva la realidad virtual del juego.

Sistemas y servicios especializados

Debido a la existencia de millones de computadoras personales en los negocios en todo el país, cada vez es mayor el interés en los servicios de información regionales y especializados. Los servicios especializados, que pueden ser muy costosos, incluyen servicios legales profesionales, de patentes, e información técnica. Por ejemplo, las compañías dedicadas a inversiones financieras pueden usar sistemas como Quotron y Shark para obtener información al minuto acerca de acciones, bonos y otro tipo de inversiones.

Otro ejemplo de un servicio especializado de comunicaciones es el Nike+iPod Sports Kit, que es el resultado de un esfuerzo de colaboración entre Nike y Apple. El producto ofrece un dispositivo útil para los corredores profesionales que deseen supervisar su desempeño y escuchar su música favorita mientras están entrenando. El Nike+iPod Sports Kit consiste de un pequeño acelerómetro que mide la distancia y el paso del atleta. Tanto el acelerómetro como su transmisor pueden estar instalados bajo la suela interior de los tenis modelo Nike+, la cual incluye un compartimiento especial para colocar dichos dispositivos. El acelerómetro se comunica inalámbricamente con un receptor conectado en un iPod nano para permitir que el atleta pueda ver el historial de su caminata o carrera. El Nike+iPod Sports Kit puede almacenar información del entrenamiento, incluyendo duración, distancia recorrida, paso y número de calorías consumidas. Dicha información puede desplegarse en una pantalla del iPod o recibirse a través de los auriculares.⁷⁰

Las compañías han encontrado muchas aplicaciones útiles de los sistemas de telecomunicaciones que les ayudan a mejorar sus productos y servicios de una manera significativa, así como a incrementar su capacidad de colaboración con clientes, proveedores y socios de negocios.

RESUMEN

Principio

Un sistema de telecomunicaciones y una red tienen muchos componentes fundamentales.

Las telecomunicaciones y las redes están creando cambios profundos en los negocios debido a que eliminan las barreras de tiempo y distancia.

El uso eficiente de las redes puede convertir una compañía en una organización ágil, poderosa y creativa, proporcionándole una ventaja competitiva en el largo plazo. Las redes hacen posible que los usuarios compartan hardware, programas y bases de datos en toda la organización, y pueden enviar y recibir información con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia organizacional. También hacen posible que grupos de trabajo geográficamente dispersos puedan compartir documentos y opiniones, lo cual promueve el trabajo en equipo, las ideas innovadoras y el uso de estrategias de negocios novedosas.

En un sistema de telecomunicaciones, la unidad emisora transmite una señal hacia un dispositivo de telecomunicaciones, el cual lleva a cabo un determinado número de funciones, como convertir la señal en otro formato o de un tipo a otro. El dispositivo de telecomunicaciones, posteriormente, envía la señal al medio de transmisión, el cual transporta la señal electrónica. Dicha señal es recibida por otro dispositivo de telecomunicaciones que está conectado a la computadora receptora.

Las comunicaciones pueden clasificarse en síncronas o asíncronas.

Un medio de transmisión puede dividirse en uno o más canales de comunicaciones, cada uno de los cuales transporta un mensaje. Los canales de telecomunicaciones se clasifican como simplex, half-duplex y full-duplex.

Los protocolos de telecomunicaciones definen un conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información a través de un canal de telecomunicaciones, con el fin de garantizar comunicaciones rápidas, eficientes y libres de errores, así como hacer posible que los fabricantes de hardware, software y equipo, y los proveedores de servicios puedan diseñar productos que trabajen en conjunto de una manera efectiva. Existe una enorme cantidad de protocolos de comunicaciones, entre los que se incluyen estándares internacionales, nacionales y regionales.

El ancho de banda de un canal de comunicaciones se refiere a la velocidad a la que se intercambian los datos y, por lo general, se expresa en bits por segundo.

Principio

Las telecomunicaciones, las redes y sus aplicaciones asociadas son esenciales para el éxito de una organización.

Los medios de transmisión que conectan físicamente los dispositivos de comunicación de datos pueden clasificarse en dos grandes categorías: medios de transmisión guiados e inalámbricos. Entre los primeros se incluyen el cable de par trenzado, el cable coaxial, el cable de fibra óptica y el cable de banda ancha sobre líneas de alta tensión. La transmisión inalámbrica involucra la transmisión de comunicaciones en uno de tres rangos de frecuencia: de radio, de microondas e infrarrojo.

Entre las soluciones inalámbricas de comunicaciones para distancias muy cortas están las comunicaciones de campo

cercano, Bluetooth, banda ultra ancha, transmisión infrarroja y Zigbee. La tecnología Wi-Fi es una solución inalámbrica de comunicaciones muy popular de mediano alcance. Entre las soluciones de comunicaciones inalámbricas a larga distancia se encuentran la transmisión por microondas terrestres y satelitales, la malla inalámbrica, 3G, 4G y WiMAX.

La reasignación de frecuencias en el espectro de 700 MHz podría llevar a soluciones inalámbricas novedosas y más eficientes, así como a la construcción de una red de voz y datos a nivel nacional para las agencias encargadas de la seguridad pública.

El área de cobertura geográfica de una red determina si ésta recibe el nombre de red de área personal (PAN), red de área local (LAN), red de área metropolitana (MAN) o red de área amplia (WAN).

El flujo electrónico de datos entre fronteras internacionales y globales a menudo recibe el nombre de *flujo de datos transfronterizo*.

Cuando una compañía necesita hacer uso de dos o más sistemas de cómputo, puede optar por una de tres estrategias básicas de procesamiento de datos: centralizado (todo el procesamiento está en un solo lugar y reviste un alto grado de control), descentralizado (múltiples procesadores que no se comunican entre sí) o distribuido (múltiples procesadores que se comunican entre sí). El procesamiento distribuido minimiza las consecuencias que resultan de un evento catastrófico en un determinado lugar, mientras que a la vez garantiza la disponibilidad ininterrumpida de los sistemas.

Un sistema cliente/servidor es una red que conecta la computadora de un usuario (cliente) con una o más computadoras anfitrionas (servidores). Con frecuencia, un cliente es una PC que solicita servicios del servidor, comparte tareas de procesamiento con éste y despliega los resultados.

Entre los numerosos dispositivos de telecomunicaciones que se usan comúnmente se encuentran los módems, multiplexores, procesadores frontales, PBX, switches, puentes, ruteadores y computas.

El software de telecomunicaciones lleva a cabo funciones de gran importancia, como la verificación de errores y el formateo de mensajes. Un sistema operativo de red se encarga de controlar los dispositivos y sistemas de cómputo de una red, haciendo posible que se comuniquen entre sí. El software de administración de red permite que el administrador pueda supervisar el uso de las computadoras y del hardware compartido, detectar la presencia de virus y garantizar que se esté cumpliendo con las cláusulas de las licencias de software.

La fuga de información confidencial a través de entidades no autorizadas constituye una preocupación fundamental para las organizaciones. El encriptado de datos y el uso de redes privadas virtuales son dos soluciones muy comunes a este problema. Se deben tomar medidas especiales para garantizar la operación segura de las redes inalámbricas.

Entre el amplio rango de aplicaciones de red y de telecomunicaciones se encuentran los servicios de telefonía celular, la línea de suscriptor digital (DSL), el VoIP, la conexión de computadoras personales con mainframes, el correo de voz, el servicio reverso 911, los servicios de conversión de voz a texto, las redes domésticas y de pequeños negocios, la distribución de documentos electrónicos, los centros de atención de llamadas,

el trabajo desde casa (teletrabajo), la videoconferencia, el intercambio electrónico de datos, los servicios de red públicos, la transferencia electrónica de fondos, el aprendizaje a distancia,

los espacios de trabajo compartido, las comunicaciones unificadas, las aplicaciones de los sistemas de posicionamiento global y los sistemas y servicios especializados.

CAPÍTULO 6. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Un sistema de telecomunicaciones y una red tienen muchos componentes fundamentales.

1. La videoconferencia es un ejemplo de comunicaciones asíncronas. ¿Cierto o falso? _____.
2. Las letras Gbps significan miles de millones de bytes por segundo. ¿Cierto o falso? _____.
3. Un canal simplex puede transmitir datos en una dirección solamente y muy rara vez se utiliza en las comunicaciones de negocios. ¿Cierto o falso? _____.
4. Dos grandes categorías de medios de transmisión son _____.
 - a) Guiados e inalámbricos.
 - b) Con y sin protección.
 - c) Trenzados y no trenzados.
 - d) Infrarrojos y microondas.

Las telecomunicaciones, las redes y sus aplicaciones asociadas son esenciales para el éxito de una organización.

5. Verizon ha estado reemplazando su red de cable de par trenzado tradicional por una red toda de _____, con la esperanza de hacerse de nuevos clientes de las compañías de cable.
6. Se encuentran disponibles muchas opciones de comunicación inalámbrica. ¿Cierto o falso? _____.
7. ¿Cuál de los siguientes es un servicio de telecomunicaciones que ofrece acceso a internet de alta velocidad a los hogares y pequeños negocios a través de las líneas telefónicas existentes?

- a) BPL
- b) DSL
- c) Wi-Fi
- d) Ethernet

8. Un dispositivo que codifica datos provenientes de dos o más equipos en un solo canal de comunicaciones se le llama un(a) _____. _____.
9. Un(a) _____ es una red que puede conectar dispositivos dentro de un rango de aproximadamente 33 pies.
10. _____ es una forma de enrutar comunicaciones entre nodos de una red, que permite la conexión y reconfiguración continua alrededor de trayectorias bloqueadas, “saltando” de un nodo a otro hasta que se establece una trayectoria entre los nodos de interés.
11. El trabajo desde casa hace posible que las organizaciones ahorren dinero, debido a que se requiere un menor espacio de oficinas y estacionamiento, y menos equipo de oficina. ¿Cierto o falso? _____.
12. El (la) _____ es un sistema que sirve para transferir dinero de una cuenta bancaria directamente a otra sin la necesidad de usar dinero en efectivo.

CAPÍTULO 6. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Falso; 2) Falso; 3) Cierto; 4) a; 5) Fibra óptica; 6) Cierto; 7) b; 8) Multiplexor; 9) Red de área personal o PAN; 10) Conexión de red en malla; 11) Cierto; 12) Transferencia electrónica de fondos.

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuál es la diferencia entre comunicaciones síncronas y asíncronas?
2. Describa los elementos y etapas involucrados en el proceso de las telecomunicaciones.
3. ¿Qué es un protocolo de comunicaciones?
4. ¿Cuáles son los nombres de los tres rangos de frecuencia principales empleados en las comunicaciones inalámbricas?
5. Defina el término *red de computadoras*.
6. ¿Qué ventajas y desventajas se pueden asociar con el uso del computador cliente/servidor?
7. ¿Defina la especificación de telecomunicaciones Bluetooth? ¿Qué capacidades proporciona?
8. ¿Cuál es la diferencia entre las comunicaciones de campo cercano y de ultra banda ancha?
9. ¿Cuál es la diferencia entre las comunicaciones Wi-Fi y Wi-MAX?
10. ¿Qué papel juega un puente, un ruteador, una compuerta y un switch en una red?
11. Describa una red de área local y sus diferentes componentes.
12. ¿Qué es una red de área metropolitana?
13. ¿Qué es el EDI? ¿Por qué las compañías lo están utilizando?
14. Identifique dos métodos para garantizar la transmisión segura de datos confidenciales.
15. ¿Qué quiere decir el término *comunicaciones unificadas*?

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. ¿Cómo utilizaría una red de área local en su hogar? ¿Qué dispositivos puede conectarle?
2. ¿Por qué es probable que una organización que emplea procesamiento centralizado tenga una filosofía diferente de la toma de decisiones gerenciales que una organización que emplea procesamiento distribuido?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del acceso Wi-Fi público?
4. Comente brevemente las ventajas y desventajas del correo electrónico y del correo de voz. ¿Bajo qué circunstancias utilizaría uno y no el otro?
5. ¿Qué es un espacio de trabajo compartido? Describa la forma en que usted lo utilizaría si fuera el gerente de un proyecto global importante en su organización.
6. Desarrolle un conjunto de criterios para determinar si cierto puesto de trabajo representa un buen candidato para realizarlo desde casa.
7. ¿Piensa usted que este curso es un buen candidato para implantarse como un curso de aprendizaje a distancia? ¿Por qué sí y por qué no?
8. ¿Por qué piensa usted que se han desarrollado tantos protocolos de comunicaciones inalámbricas? ¿Se incrementará o se reducirá el número de protocolos conforme pase el tiempo?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Usted ha sido contratado como un consultor de telecomunicaciones para ayudar a una organización a evaluar los beneficios y ahorros potenciales asociados con el reemplazo de una LAN con cable físico por una red Wi-Fi inalámbrica para una organización de 450 personas ubicadas en un edificio de tres pisos. De acuerdo con sus cálculos, usted determina que el costo de desinstalar la LAN existente y reemplazarla con una red Wi-Fi nueva es de 150 000 dólares. El costo asociado con la remoción de un conector de la LAN existente o de la instalación de uno nuevo para la LAN antigua es de 125 dólares por cambio. El número de remociones e instalaciones promedio ha sido de 25 al mes. En una hoja de cálculo, elabore un análisis de los costos y ahorros en un periodo de cinco años.

Redacte una recomendación dirigida a la alta gerencia basada en los resultados que obtuvo y en cualquier otro factor que pudiera soportar o no la instalación de una red Wi-Fi.
2. Como director de informática de un hospital, usted está convencido de que instalar una red inalámbrica y computadoras portátiles constituye un paso necesario para reducir los costos y mejorar los servicios que se brindan a los pacientes. Utilice PowerPoint o cualquier software similar para elaborar una presentación convincente a la alta gerencia donde exponga la conveniencia de adoptar dicho programa. Su presentación deberá tocar puntos como definir los beneficios y problemas potenciales que harán de este programa todo un éxito.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Junto con su equipo de compañeros de clase, elabore una propuesta para instalar equipo de videoconferencia en uno de los salones de su escuela, de tal forma que los alumnos puedan ver las clases que se estén llevando a cabo en una sala de videoconferencia a distancia. ¿Qué tipo de equipo se requiere, qué fabricantes cuentan con dicho equipo y cuánto cuesta instalarlo y ponerlo en operación?
2. Forme un equipo en clase para identificar los lugares públicos en su zona (por ejemplo un aeropuerto, una biblioteca pública o un café) donde se encuentren disponibles conexiones inalámbricas de LAN. Visite al menos dos lugares y redacte un breve párrafo comentando su experiencia de cada lugar al tratar de conectarse a internet.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Realice investigación en la Web para identificar los desarrollos en comunicaciones 4G más recientes. ¿Qué opción de comunicaciones 4G parece ser la más ampliamente utilizada? Elabore un breve reporte acerca de los que investigó.
2. Acceda a Internet e identifique y documente un uso del encriptado o de las VPN que sea interesante para una organización comercial.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Considere un puesto de trabajo en el futuro con el que usted esté familiarizado a través de su experiencia laboral, cursos que haya tomado o un estudio del desempeño de la industria. ¿De qué manera podría usted emplear algunas de las aplicaciones en telecomunicaciones y en redes descritas en este capítulo en ese puesto de trabajo futuro?
2. Una de las tantas bolsas de trabajo en línea es Monster.com. Investigue a una o más de estas compañías e identifique los puestos disponibles en la industria de las telecomunicaciones, incluyendo internet. Es probable que se le pida elaborar un resumen acerca de lo que investigó para exponerlo en la clase como un reporte escrito o verbal.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Las tecnologías de telecomunicaciones más recientes brindan información crucial a los médicos de la CHA

La Alianza de Salud de Cambridge (CHA, por sus siglas en inglés: *Cambridge Health Alliance*) brinda servicio a los residentes de Cambridge, Somerville y Metro-North de Boston en Massachusetts. CHA incluye tres campus hospitalarios y más de 20 prácticas de cuidados básicos y especialidades (más de 5 000 profesionales en total).

La capacidad de los médicos para acceder a la información y a imágenes médicas, como MRI, de una manera expedita y en cualquier lugar dentro de las instalaciones de la CHA, es un aspecto fundamental para ayudar a los pacientes y salvar vidas. En la mayoría de las instalaciones médicas más modernas en la actualidad, la información médica y la imágenes son enviadas a las PC de escritorio, notebooks y portátiles mediante el uso de redes de área local, tanto en forma convencional como inalámbricamente, usando sistemas como el de archivos de imágenes y comunicaciones del CHA y el de ingreso de órdenes médicas computarizadas. Las tecnologías más actuales, como las redes de área local inalámbricas seguras y la voz sobre IP (VoIP), proporcionan servicios de comunicaciones más rápidos y ahorros económicos sustanciales.

La CHA se está acercando a pasos agigantados hacia un ambiente completamente digital. En la actualidad, las enfermeras y los médicos toman notas y apuntan órdenes en PC portátiles y de tablero inalámbricamente conectadas a la red de área local. Tres hospitales y las oficinas administrativas del CHA están conectados por medio de una red dedicada SONET en anillo. SONET es una red rápida basada en fibra óptica que puede manejar simultáneamente capas de comunicaciones de voz y datos. Las comunicaciones médicas requieren de las redes más poderosas para transferir enormes cantidades de imágenes de alta resolución. La CHA puede hacer conexiones y recibir respuestas en menos de un milisegundo cuando se trata de aplicaciones críticas.

La CHA hace uso de VoIP para poder brindar servicios de comunicación de voz por medio de su red de datos. La red VoIP le ayuda a resolver los problemas a los que se enfrenta en el área de lingüística. En los alrededores de Boston se hablan 15 idiomas principales y 43 secundarios. Es necesario que la CHA se comunique con sus pacientes en todos estos idiomas y lo puede hacer usando su sistema VoIP para conectar intérpretes con pacientes y trabajadores al cuidado de la salud. Incluso puede proporcionar el servicio de videoconferencia con el fin de contar con una comunicación más eficiente.

La institución también utiliza auriculares de VoIP inalámbricos para permitir que sus empleados estén en comunicación entre sí y con los pacientes en sitio a través de su red local. Algunos médicos se colocan gafetes de comunicación Vocera en su solapa con el fin de vocear el nombre de la persona que desean contactar y Vocera se encarga de hacer la conexión. Los gafetes Vocera utilizan VoIP en la red local inalámbrica y pueden también rastrear la ubicación de las personas que se encuentran en el edificio. La tecnología VoIP hace que sea mucho más fácil para los médicos y personal administrativo contactar a la gente.

La red de la CHA también representa un ahorro económico para la organización. En vez de que sean necesarios especialistas en todas sus instalaciones, uno solo puede proporcionar servicio a todas las instalaciones a través de la red. Por ejemplo, un experto en radiología puede ver y evaluar imágenes médicas presentadas a través de la red y emitir un diagnóstico en cuestión de minutos.

La nueva red de la CHA es mucho más fácil de administrar. Mientras que a menudo se estima que las organizaciones invierten 70% de los recursos de sistemas de información para el soporte de sistemas convencionales y 30% en innovaciones, Don Peterson, gerente de ingeniería de redes de la CHA, calcula que se invierte 50% en cada rubro. "Como administrador de la red, lo que más me gusta de esta red es que nos permite invertir más tiempo para hacer innovaciones y menos tiempo en preocuparnos en lo que ya está instalado", comenta Peterson.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué las tecnologías de telecomunicaciones de alto desempeño son importantes en la profesión médica?
2. ¿De qué forma la CHA utiliza la tecnología VoIP para ofrecer un mejor servicio a sus pacientes?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Cuáles serían las consecuencias de una falla total en la red para una organización médica como la CHA? ¿Cómo se podría evitar dicha falla?
2. ¿Qué problemas relacionados con la privacidad podrían surgir en un escenario médico con respecto a la conectividad inalámbrica?

Fuentes. Nortel Staff, "IT: a critical component of cutting-edge healthcare", caso de estudio de Nortel, www.nortel.com/corporate/success/ss_stories/collateral/nn120660.pdf, consultado el 26 de abril de 2008; sitio en internet de la Alianza de Salud de Cambridge, www.cha.harvard.edu, consultado el 26 de abril de 2008.

CASO DOS

Del Monte proporciona conexiones seguras a los empleados que trabajan desde casa

La compañía Del Monte Foods de San Francisco es una de las productoras de alimentos más grande y mejor conocida de América, y la segunda más grande de alimentos para mascotas. Esta compañía generó aproximadamente 3.4 miles de millones de dólares en ventas netas en 2007 a través de sus numerosas marcas, entre las que destacan Del Monte, StarKist, Contadina, Milkbone, 9Lives, Meow Mix y Nature's Recipe.

Del Monte depende de sus redes de telecomunicaciones para ofrecer a sus 7800 empleados de tiempo completo acceso a los sistemas de información tales como las aplicaciones de planeación de recursos empresariales (ERP), de almacén de datos y de administración de la relación con el cliente (CRM). Un número cada vez mayor de empleados de Del Monte trabaja desde su casa u oficinas de ventas remotas. La empresa necesitaba un sistema que los empleados pudieran utilizar para acceder a la red corporativa y trabajar de una forma tan eficiente como si estuvieran en las oficinas físicas.

El reto que representa ofrecer acceso a las redes corporativas a las personas externas a la organización es el aspecto de seguridad. Poner a disposición de personas externas a la compañía conexiones a la internet, implica que su red sea más vulnerable a los intrusos. Del Monte quería ofrecer acceso a sus datos y servicios corporativos a sus clientes ubicados fuera de la oficina y seleccionar a socios de negocios y a otras entidades externas para que también tuvieran acceso sin tener que arriesgar su red. Necesitaba una intranet y extranet seguras.

Trabajó en conjunto con profesionales en telecomunicaciones con el fin de instalar un sitio web seguro que los empleados y socios pudieran acceder desde cualquier conexión a internet. El sitio web utiliza autenticación VPN y un servidor para el control de acceso seguro de Cisco para alejar a los intrusos y solamente permitir el ingreso a los usuarios autorizados. Una vez que entra al sistema, el usuario puede acceder solamente a las partes de la red y a los datos a los que tiene autorizado hacerlo. Por ejemplo, en un momento dado, es probable que un representante de ventas necesite tener acceso al almacén de datos de Del Monte con el fin de rastrear una determinada orden, mientras que podría ser que un contador llegue a necesitar acceder al ERP.

Del Monte brinda una conexión aún más segura para sus empleados que trabajan desde casa. A dichos empleados se les proporciona una aplicación de seguridad adaptable ASA Serie 5500 de Cisco, un dispositivo de red que proporciona un firewall y un sistema para la prevención de intrusión (IPS) con el fin de mantener a los intrusos fuera del sistema, y conectividad de redes privadas virtuales (VPN) para encriptar y salvaguardar los datos que circulan a través de la red. Los empleados que trabajan desde casa conectan sus PC y teléfonos al dispositivo para disfrutar de la misma calidad de servicio que ofrece la red como si estuvieran en las oficinas corporativas.

El dispositivo Cisco posibilita a los profesionales recibir llamadas telefónicas de negocio en casa, mientras hacen referencia a datos que se obtuvieron de los sistemas corporativos de información. Del Monte lo llama una "oficina en una caja". Los empleados que trabajan desde casa pueden incluso usar el sistema para asistir a reuniones por medio de software de videoconferencia.

Mediante el uso de la extranet segura y el sistema de oficina en casa de Del Monte, los empleados desde sus oficinas en el hogar y lugares remotos pueden comunicarse con compañeros de trabajo en cualquier lugar para colaborar más eficientemente a través de una red integrada de voz, video y datos. Dicho sistema ha representado para la empresa un ahorro significativo de dinero, ya que ahora puede desinstalar los costosos enlaces T1 de las oficinas remotas y reemplazarlas por conexiones de internet a alta velocidad. Asimismo, dicho sistema tiene la característica de que es fácil de administrar y expandir. Del Monte puede agregar fácilmente nuevas capacidades de seguridad a medida que se vayan necesitando.

Los ingenieros de red se encuentran trabajando actualmente en el uso de este servicio en la recuperación ante desastres. En caso de que las oficinas corporativas de Del Monte llegaran a vivir la experiencia de un incendio, terremoto u otro desastre natural, la compañía podría continuar llevando a cabo sus operaciones regularmente usando la extranet, con el fin de que todos sus empleados pudieran seguir teniendo acceso a los recursos de la red desde su casa.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es el problema primordial que implica poner una red privada a disposición de los empleados que trabajan fuera de las oficinas de una compañía?
2. ¿Qué tecnologías usó Del Monte para resolver dicho problema?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué beneficios gozan Del Monte y sus empleados al ofrecer acceso a la red de extranet de la compañía?
2. Si usted pudiera escoger trabajar desde casa o hacerlo desde una oficina corporativa, ¿qué opción seleccionaría y por qué?

Fuentes: Staff de Cisco, "Food manufacturer extends its workplace with secure remote access", historia de éxito de Cisco, www.cisco.com/en/US/prod/collateral/vpndevc/ps6032/ps6094/ps6120/case_study_c36-464676-v1.pdf, consultado el 28 de abril de 2008; sitio en Internet de Del Monte, www.delmonte.com, consultado el 28 de abril de 2008.

Preguntas para caso web

Consulte la página en internet de este libro y lea acerca del caso de Whitmann Price Consulting de este capítulo. A continuación se muestran algunas preguntas concernientes a este caso.

Whitmann Price Consulting. Telecomunicaciones y redes

Preguntas para comentar

1. ¿Qué papel juega el ancho de banda en el funcionamiento exitoso del sistema avanzado de comunicaciones móviles y de información?
2. ¿Cuándo la funcionalidad transformó el dispositivo estándar BlackBerry en un sistema avanzado de comunicaciones móviles y de información?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Describa tres tecnologías de telecomunicaciones y de red que se utilicen para conectar el BlackBerry con otros dispositivos.
2. A estas alturas del proceso, ¿qué acciones podrían tomar Sandra y Josh para reducir los costos totales del sistema avanzado de comunicaciones móviles y de información?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Cisco staff, "Convergence-under one roof", caso de estudio de Cisco, www.cisco.com/en/US/prod/collateral/voicesw/ps6788/vcallcon/ps556/prod_case_study_deloitte.pdf, consultado el 28 de abril de 2008; sitio web de Deloitte, www.deloitte.com, consultado el 28 de abril de 2008; sitio web de Cisco voice and unified communications, www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw, consultado el 28 de abril de 2008.

- 1 Nystedt, Dan, "Wal-Mart eyes \$287 million benefit from RFID", *Network World*, 12 de octubre de 2007.
- 2 Reese, Brad, "Procter & Gamble CIO Filippo Passerini deploys expensive rollout of Cisco telepresence system", *Network World*, 30 de diciembre de 2007.
- 3 Shah, Adam, "Digital Gear-CES-Home appliances get digital photo frames", *Network World*, 26 de diciembre de 2007.
- 4 Desmond, Paul, "Building virtual worlds at Boeing", *Network World*, 29 de octubre de 2007.
- 5 Duffy, Jim, "10 gigabit Ethernet secures border at Niagara Falls", *Network World*, 21 de enero de 2008.
- 6 Gruenwedel, Erik, "Comcast expands video-on-demand slate", Reuters, 5 de febrero de 2008.
- 7 Reardon, Marguerite, "Verizon's fiber-optic payoff", *CNET News*, 21 de junio de 2007.
- 8 Hoover, Nicholas, J., "TSA to test broadband over powerline technology", *InformationWeek*, 6 de enero de 2007.
- 9 Staff, "BPL network adapter speeds of 400 Mbps achieved by Comtrend", *Broadband Focus.com*, 15 de noviembre de 2007.
- 10 Brown, Damon, "Letting go of your landline", *Technology, Inc.*, enero de 2007.
- 11 "Standard setting organization and standards list-wireless and mobile", consortiuminfo.org/links/wireless, consultado el 30 de marzo de 2008.
- 12 Malykhina, Elena, "Deployments of contactless payment systems slower than expected", *InformationWeek*, 10 de enero de 2008.
- 13 Sweeney, Terry, "MedicMate mobilizes bedside manner", *InformationWeek*, 10 de abril de 2008.
- 14 Griffith, Eric, "In 2008, UWB takes the world", *UltrawidebandPlanet.com*, 18 de junio de 2007.
- 15 Hamblen, Matt, "Plogg uses Zigbee to monitor electricity", *Computerworld*, 18 de marzo de 2008.
- 16 Wailgum, Thomas, "Can Muni Wi-Fi be saved?", *Network World*, 2 de octubre de 2007.
- 17 Cox, John, "Municipal Wi-Fi vs 3G", *Network World*, 26 de octubre de 2007.
- 18 Lawson, Stephen, "Denver airport goes fast and free on Wi-Fi", *Network World*, 10 de diciembre de 2007.
- 19 Reed, Brad, "How four airlines plan to connect fliers to the Web", *Network World*, 7 de diciembre de 2007.
- 20 Terdiman, Daniel, "In-flight internet: grounded for life?", *CNET News*, 25 de enero de 2008.
- 21 Caso de estudio de Oil and gas, sitio web de CapRock, www.caprock.com, consultado el 6 de febrero de 2008.
- 22 Lawson, Stephen, "Year end-new mobile approaches got a reality check", *Network World*, 18 de diciembre de 2007.
- 23 "Pine cellular and Choctaw electric cooperative will use Nortel 4GWiMAX to bring broadband to areas of Southeastern Oklahoma", *Fierce Wireless*, 27 de septiembre de 2007.
- 24 Bloomberg News, "Sprint and Clearwire to build WiMAX network", *International Herald Tribune*, 7 de mayo de 2008.
- 25 Gohring, Nancy, "CES-Sprint insists its WiMAX network is on track", *Network World*, 8 de enero de 2008.
- 26 "Aircel expands WiMAX in India", *WiMAX Day*, 14 de marzo de 2007.
- 27 "Telmex covers Chile with WiMAX", *WiMAX Day*, 17 de enero de 2008.
- 28 "Intel hopes for 1.3 billion WiMAX users", *WiMAX Day*, 14 de mayo de 2007.
- 29 "Intel: WiMAX to take off", *PC World*, 8 de enero de 2008.
- 30 Malik, Om, "700 MHz explained in 10 steps", *GigaOM*, 14 de marzo de 2007.
- 31 Johnson, Johna Till, "FCC spectrum auction: what's Google on about?", *Network World*, 26 de julio de 2007.
- 32 Gross, Grant, "Debate heats up over open-access spectrum rules", *Network World*, 10 de julio de 2007.
- 33 Gardner, David W., "Google's Android builds on past features, hints at future enhancements", *InformationWeek*, 5 de noviembre de 2007.
- 34 Massy, Kevin, "Ford and Microsoft in Sync for in-car infotainment", *CNET News*, 7 de enero de 2007.
- 35 Flaccus, Gillian, "Disneyland to open house of the future 2.0", *Tech News World*, 13 de febrero de 2008.
- 36 "Case study: Miami-Dade Police Department", www.nortel.com, consultado el 15 de febrero de 2008.
- 37 Gardner, David W., "Qwest expands its nationwide fiber optic network", *InformationWeek*, 16 de julio de 2007.
- 38 "T-Mobile Austria looks to IBM Tivoli Netcool software for end-to-end visibility of its wireless networks", 27 de marzo de 2007, www-01.ibm.com/software/success.
- 39 Das, Saswato, "Quantum threat to our secret data", *New Scientist Tech*, 13 de septiembre de 2007.
- 40 Bangeman, Eric, "New attack cracks WEP code in record time", *ars technical*, 4 de abril de 2007.
- 41 Greenemeier, Larry, "T.J. Maxx data theft likely due to wireless 'wardriving'", *InformationWeek*, 8 de mayo de 2007.
- 42 Bridis, Ted, "Code-breakers crack government approved encryption standard", Associated Press, 17 de julio de 1998.
- 43 "DES", *Network World*, www.networkworld.com/community/node/16520, consultado el 14 de febrero de 2008.
- 44 Messmer, Ellen, "Encrypted wireless service targets financial institutions", *Network World*, 8 de febrero de 2008.
- 45 "ROI: easy, integrated solution gives workers remote access, improved productivity", Microsoft Forefront, julio de 2007, <http://whitepapers.zdnet.com/casestudy.aspx?&cname=LAN+-+WAN&docid=332964>.
- 46 "Case study: Techcombank", sitio web de RSA, www.rsa.com, consultado el 20 de febrero de 2008.
- 47 Sarkar, Dibya, "Cell phone spending surpasses landlines", *newsvine.com*, 18 de diciembre de 2007.
- 48 Sitio web de Spotwave, www.spotwave.com, consultado el 10 de febrero de 2008.
- 49 "RadioFrame provides picocells for Orange's onsite service", *cellular-news*, 23 de enero de 2008.
- 50 "Airlines will install over 4 000 picocells for passenger GSM and Wi-Fi services between 2008 and 2011, according to Freesky Research", WebWire, 30 de enero de 2008.
- 51 Cassavoy, Liane, "RIM BlackBerry Curve 8320", *PC World*, 25 de octubre de 2007.
- 52 Shifrin, Tash, "Merrill Lynch picks VoIP-powered trading systems", *Computerworld*, 15 de noviembre de 2007.
- 53 Thibodeau, Patrick, "San Diego puts web collaboration, reverse 911 systems to use in wildfire battle", *Computerworld*, 24 de octubre de 2007.
- 54 DeJean, David, "Voice mail driving you crazy? Get it in writing", *InformationWeek*, 18 de octubre de 2007.

- 55 Ribeiro, John, "HP's India lab secures paper documents", *Network World*, 13 de julio de 2007.
- 56 Bucken, Mike, "Global dispatches: Barclays unit shifting call center jobs to India", *Computerworld*, 19 de marzo de 2007.
- 57 Jones, K. C., "Federal government beats private sector in telecommuting", *InformationWeek*, 22 de marzo de 2007.
- 58 Mullins, Robert, "How cox communications joined the teleworking revolution", *PC World*, 15 de noviembre de 2007.
- 59 Howze, Jane, "The hiring manager interviews: Kohl's CIO Jeff Marshall hires candidates who embrace change", *CIO*, 17 de octubre de 2007.
- 60 Montalbano, Elizabeth, "Google sets sights on nonprofits with outreach program", *CIO*, 26 de junio de 2007.
- 61 Messmer, Ellen, "Dot-com survivor Covisint finds B2B niche", *Network World*, 1 de noviembre de 2007.
- 62 "About Us", sitio web de la Universidad de Phoenix, www.uopxonline.com/aboutus.asp, consultado el 21 de febrero de 2008.
- 63 Lai, Eric, "Marines deploy SharePoint to improve administration", *Computerworld*, 15 de junio de 2007.
- 64 Malykhina, Elena, "Guitar legend riffs on Microsoft's communications server", *InformationWeek*, 5 de octubre de 2007.
- 65 Sistema de posicionamiento global, *Wikipedia*, consultado el 4 de febrero de 2008.
- 66 "Case study: Amherst alarm", sitio web de Sage Quest, sage-quest.com, consultado el 28 de enero de 2008.
- 67 "GPS helps cities save on gas and catch employees goofing off", *KOMOTV.com*, 16 de noviembre de 2007.
- 68 McLaughlin, Molly K., "Cheap GPS cell phones", *PC Magazine*, 8 de agosto de 2007.
- 69 Sitio web de Whereifone, www.wherify.com/wherifone, consultado el 6 de febrero de 2008.
- 70 Apple Nike + iPod Sport Kit product description, amazon.com, consultado el 16 de febrero de 2008.

CAPÍTULO • 7 •

Internet, intranets y extranets

PRINCIPIOS

- Internet, como cualquier otra tecnología, proporciona una amplia variedad de servicios, algunos de los cuales resultan prácticos y eficientes en la actualidad; otros se encuentran aún en etapa de desarrollo, e incluso hay otros que, por caer en desuso, desaparecerán.
- Originalmente desarrollada como un sistema de administración de documentos, la telaraña mundial de la información (www) es un sistema basado en hipervínculos fácil de usar en aplicaciones personales y de negocios.
- Debido a que el uso de internet y de la telaraña mundial de la información se está haciendo cada vez más universal en el ambiente de negocios, los problemas relacionados con su administración, servicio, velocidad, privacidad y seguridad se deben atender continuamente y solucionarse.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir brevemente la forma en que trabaja internet, incluyendo alternativas para conectarse a ésta y el papel que juegan los proveedores del servicio.
- Describir la telaraña mundial de la información y la forma en que trabaja.
- Explicar el uso de los navegadores de internet, de los motores de búsqueda y de otras herramientas de la red.
- Identificar y describir brevemente las aplicaciones asociadas con internet y con la Web.
- Identificar quién está usando la Web para hacer negocios y analizar algunas ventajas y desventajas del comercio a través de la red.
- Describir el proceso de creación de contenido en internet.
- Describir Java y comentar su impacto potencial en el mundo del software.
- Definir los términos *intranet* y *extranet* y comentar la forma en que las organizaciones las están usando.
- Identificar algunos problemas asociados con el uso de las redes.

Sistemas de información en la economía global Lamborghini, Italia

El portal de internet y la colaboración en línea acortan las distancias

Internet ha hecho posible que miles de negocios extiendan su alcance más allá de las fronteras con el fin de convertirse en competidores globales. Para que un negocio global alcance el éxito, todas sus oficinas y personal en todo el mundo deben estar en sincronía. Regularmente esto se logra manteniendo una comunicación muy estrecha con la casa matriz. Internet y la Web hacen posible que los empleados de la compañía separados a miles de millas de distancia entre sí puedan trabajar como si estuvieran sentados en una mesa uno frente al otro. El fabricante automotriz Lamborghini, cuya casa matriz se encuentra en Sant'Agata Bolognese, Italia, descubrió en fechas recientes los beneficios que brinda usar la más moderna tecnología para acortar las distancias entre sus más de 100 distribuidores en todo el mundo.

El afamado fabricante de autos de élite deportivos y de carreras tenía todo, excepto sistemas de comunicaciones de élite entre sus distribuidores y la casa matriz. Hasta fechas recientes, los distribuidores de Lamborghini dependían del teléfono, del correo electrónico y del correo convencional para ordenar autos nuevos y refacciones, y para aprender acerca de los programas de marketing y procedimientos de negocios más recientes. Las múltiples formas de comunicaciones ineficientes eran difíciles de administrar en la casa matriz y ocasionaban que las tareas importantes fracasaran. Los ejecutivos de la compañía se dieron cuenta de que sus problemas podrían ser remediados mediante el uso más eficiente de internet y de las tecnologías web.

Lamborghini decidió crear un portal web, es decir, una página diseñada a la medida que proporcionara a los distribuidores acceso directo a las bases de datos corporativas y a los sistemas de información a través de internet, recursos que antes solamente eran accesibles para los empleados que trabajaban en la casa matriz. Protegido mediante autenticación de contraseña y encriptado, los distribuidores podían acceder al portal en la Web para verificar el inventario, ingresar órdenes de compra de autos y refacciones, leer anuncios todos los días y acceder a instrucciones acerca de procedimientos. Este nuevo portal redujo errores en forma drástica, eliminando el sistema de dos etapas utilizado, el cual requería que el personal de la casa matriz interpretara e ingresara datos en el sistema.

Los ejecutivos de Lamborghini se impresionaron tanto por los ahorros y las mejoras que ofrecía este nuevo portal, que empezaron a buscar formas de mejorarlo. Al darse cuenta de los beneficios de las redes sociales en línea y de las tecnologías Web 2.0, Lamborghini buscó la forma de implantar dichas tecnologías en su propio portal. Agregó ciertas características de las redes sociales que permitieron que tanto los distribuidores como el personal de la empresa colocaran anuncios y solicitudes que otras personas presentaban en la red. Por ejemplo, si un distribuidor necesitaba una refacción de un modelo de automóvil que Lamborghini ya no fabricaba, este sistema podía detectar a una persona dentro de la red que la tuviera. La empresa también agregó un chat para conversar y compartir archivos que permitía que los distribuidores en todo el mundo colaboraran en el diseño de promociones y tácticas de ventas.

Al final, Lamborghini diseñó una intranet (una red privada segura y accesible por internet) de tal forma que los distribuidores pudieron expandir al acceso a los sistemas de información y a los datos almacenados en los servidores ubicados en la casa matriz. Usando este sistema, el distribuidor de Lamborghini en Orange County, California, podía tener acceso a la misma información, sistemas, bases de datos y servicios que el vicepresidente de ventas en Sant'Agata Bolognese, Italia. El distribuidor podía también mantenerse en contacto con otros cientos de distribuidores en el mundo para implantar prácticas de negocios más eficientes.

Finalmente, Lamborghini desarrolló un sitio web con lo último en tecnología que ofrecía una experiencia que se parecía más a una película o videojuego de alta calidad que a un sitio web automotriz. Dicho sitio utiliza la más moderna tecnología para impresionar a sus visitantes y reflejar la enorme calidad de la empresa y sus productos.

A medida que usted avance en este capítulo, tome en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué características únicas de internet y de la Web las convierten en alternativas tan populares en muchas aplicaciones de comunicación de negocios?
- ¿De qué formas las personas hacen uso de internet y de la Web para mejorar su calidad de vida? ¿De qué forma utilizan los negocios dichas tecnologías para mejorar su competitividad?

¿Por qué aprender acerca de internet?

Decir que internet ha tenido un enorme efecto en las organizaciones de todos tipos y tamaños es quedarse corto. Desde principios de los años 1990, cuando se usó por primera vez con propósitos comerciales, ésta ha tenido un efecto sobre todos los aspectos de los negocios. Las empresas utilizan internet para vender y anunciar sus productos y servicios, llegando a clientes nuevos y a los existentes. Si usted todavía no decide qué área de desarrollo profesional elegir, puede usar internet para investigar oportunidades y sueldos a través de sitios como *www.monster.com* y HotJobs en *www.yahoo.com*. Un gran número de compañías cuenta con sitios en internet que proporcionan una lista de oportunidades de empleo, descripciones, requisitos, sueldos y beneficios. Si usted tiene trabajo, probablemente lo utilice todos los días para comunicarse con sus colegas y sus jefes, al igual que las personas que trabajan en todos los campos y en cualquier nivel. El personal de compras utiliza internet con el fin de ahorrarse millones de dólares en suministros anualmente; los agentes de viajes y de eventos, para identificar las mejores ofertas relacionadas con viajes y hospedaje; los ingenieros automotrices, para trabajar con otros ingenieros en todo el mundo en el desarrollo de diseños y especificaciones de nuevos automóviles y camiones; los administradores de bienes raíces, para identificar los mejores precios y oportunidades de compra de terrenos residenciales y comerciales. Cualquiera que sea su área de desarrollo profesional, es muy probable que lo utilice todos los días. Este capítulo comienza investigando la forma en que trabaja internet y, posteriormente, estudia la gran cantidad de oportunidades que existen para usarla con el fin de ayudarle a alcanzar sus metas profesionales.

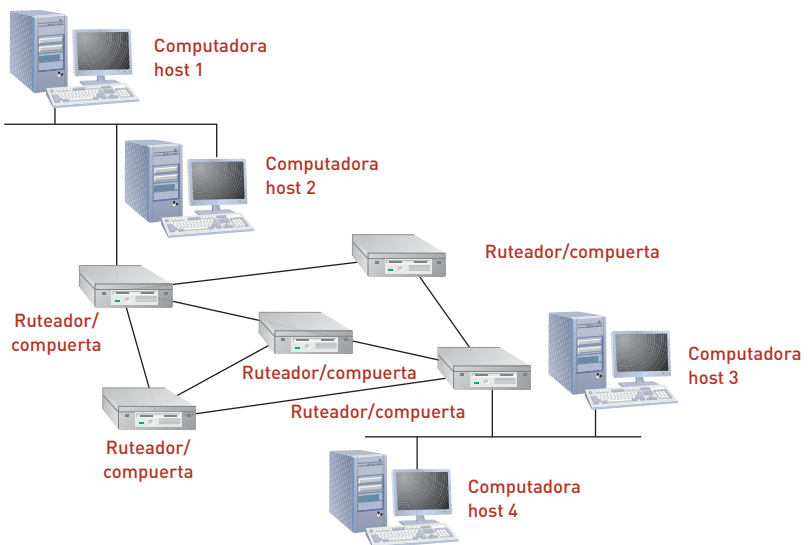
Internet

Un conjunto de redes interconectadas que intercambian información libremente.

Internet es la red de computadoras más grande del mundo. En realidad, **internet** es un conjunto de redes conectadas entre sí que intercambian información libremente (vea la figura 7.1). Centros de investigación, colegios y universidades han sido por mucho tiempo parte de internet, y los negocios, preparatorias, primarias y otras instituciones se han unido también. Nadie sabe qué tan grande es, debido a que está formada por conjuntos de pequeñas redes de computadoras que trabajan de forma independiente. No existe un solo punto donde se registren todas las conexiones. La figura 7.2 muestra el fenomenal crecimiento de Internet, el cual se mide en función del número de sitios host (anfitriones) o nombres de dominio. Los nombres de dominio se estudian más adelante en este capítulo.

Figura 7.1

Enrutamiento de mensajes a través de internet



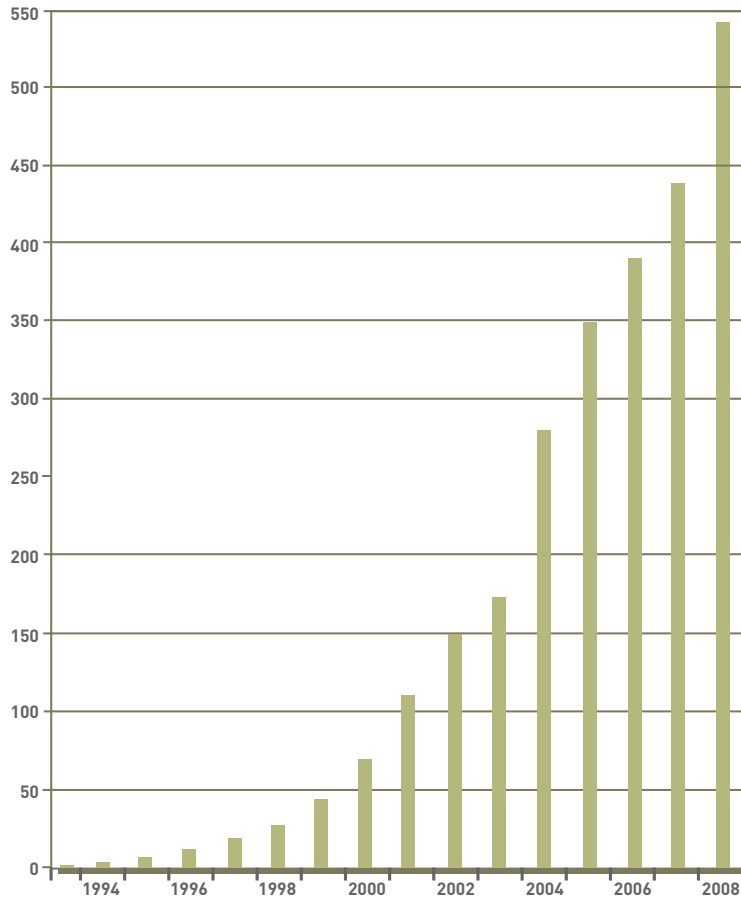


Figura 7.2

Crecimiento de internet: número de nombres de dominio

(Fuente. Datos provenientes de "The internet domain survey", www.isc.org.)

USO Y FUNCIONAMIENTO DE LA INTERNET

Internet es, en verdad, internacional en cuanto a su alcance, con millones de usuarios en cada continente, incluyendo la Antártida. Más de 215 millones de personas en Estados Unidos (71.4% de la población) la utilizan. A pesar de que éste es un país con elevada penetración de internet en su población, no representa a la mayoría de las personas en línea. De todas las personas que utilizan internet, los ciudadanos de los países asiáticos representan 39%, los europeos 26% y los estadounidenses solamente 18%.¹ Internet se está expandiendo por todo el planeta, aunque a diferentes tasas de penetración en cada país. Por ejemplo, el mayor uso en Corea del Sur es a través de conexiones de banda ancha de alta velocidad y más de 71% de su población está en línea. Sin embargo, en Corea del Norte, el uso de internet y de otras libertades civiles están restringidos por el gobierno. Algunos activistas y organizaciones están trabajando con el fin de proporcionar acceso a países en desarrollo.² Más de 1 300 millones de personas la utilizan alrededor del mundo y, como lo muestra la figura 7.2, si esta tasa de crecimiento continúa, el número de usuarios será mayor a 2 000 millones en pocos años.

El antecesor de internet fue ARPANET, un proyecto iniciado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD) en 1969. ARPANET fue tanto un experimento relacionado con la interconexión confiable de computadoras, como una forma de conectar al DoD con entidades externas dedicadas a la investigación militar, entre las que se incluyen muchas universidades que desarrollan investigación y que están financiadas por la milicia. [ARPA quiere decir Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada, la parte del Departamento de Defensa a cargo de otorgar recursos financieros. Esta agencia es conocida en la actualidad con el nombre de DARPA (la *D* adicional significa *Defensa*)]. ARPANET tuvo un enorme éxito, por lo que todas las universidades del país querían utilizarla. Este crecimiento desmedido hizo difícil su administración, particularmente debido al creciente número de sitios universitarios que cada día se conectaban. Por esta razón se dividió en dos redes: MILNET, la cual incluía todos los sitios de la milicia, y otra nueva y más pequeña llamada ARPANET, la cual conectaba todos los sitios que no pertenecieran a la

ARPANET

Un proyecto que inició el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD) en 1969 como un experimento para crear redes confiables y una forma de enlazar al DoD con contratistas dedicados a la investigación militar, incluyendo muchas universidades que realizan investigaciones financiadas por la milicia.

China tiene más de 210 millones de usuarios en la internet, los cuales representan 16% de la población

(Fuente. Cortesía de Reuters/STR/Landov.)



Protocolo de internet (IP)

Un estándar de comunicación que permite que el tráfico pueda ser enrutado de una red a otra conforme se necesite.

milicia. Las dos redes permanecieron conectadas, pero a través del uso del **protocolo de internet (IP)**, el cual permite que el tráfico se envíe de una red a otra conforme se necesite. Todas las redes conectadas a internet manejan IP, por lo que éstas pueden intercambiar mensajes. La tabla 7.1 describe brevemente la historia de internet. El libro de Katie Hafner titulado *Where wizards stay up late: the origins of the internet*, brinda una descripción más detallada de esta historia.³

Tabla 7.1

Una breve historia de internet

Evento	Fecha
Se crea ARPANET	1969
El TCP/IP se convierte en el protocolo de ARPANET	1982
Se crea el sistema de nombre de dominio (DNS)	1984
Tim Berners-Lee diseña la telaraña mundial de la información (www)	1991
La Asociación para el Intercambio Comercial por Internet (CIX) se funda con el fin de proporcionar a los negocios acceso a internet.	1991

En la actualidad, las personas, universidades y compañías están tratando de hacer de internet una herramienta más rápida y fácil de usar. Para acelerar el acceso a la red, un grupo de corporaciones y universidades llamado la *Corporación Universitaria para el Desarrollo Avanzado de Internet* (UCAID) está trabajando en una internet alterna más rápida. Llamada *internet2 (I2)*, *internet de próxima generación* (*NGI*, por sus siglas en inglés: *next generation internet*) o *Abilene*, dependiendo de las universidades o corporaciones involucradas, esta nueva red brinda el potencial de contar con velocidades más rápidas de hasta 2 Gbps o mayores.⁴ Una ramificación de Internet2 que algunos llaman Internet3, la cual recibe oficialmente el nombre de *National LambdaRail (NRL)*, es una red de alta velocidad (10 Gbps) de fibra óptica que cruza todo el país y que está dedicada a la investigación de aplicaciones de conexión de computadoras a alta velocidad.⁵ El NRL proporciona una infraestructura única para la interconexión de computadoras a nivel nacional con el fin de lograr avances en la investigación sobre conectividad de redes y en las aplicaciones de próxima generación basadas en la ciencia, la ingeniería y la medicina. Esta nueva red de fibra óptica de alta velocidad satisfará la necesidad cada vez mayor de los científicos de recabar, enviar y analizar cantidades enormes de datos relacionados con la ciencia.

Cómo trabaja internet

Internet transmite datos de una computadora (llamada *anfitrión* o *host*) a otra (vea la figura 7.1). Si la computadora receptora está enlazada a la red a la que la primera computadora está directamente conectada, ésta puede enviar el mensaje directamente. Si tanto la computadora emisora como la receptora no están conectadas directamente a la misma red, la emisora envía el mensaje a otra computadora que pueda

transferir el mensaje. Éste se envía normalmente a través de uno o más ruteadores (vea el capítulo 6) para llegar a su destino. Es usual que un mensaje tenga que pasar a través de una docena o más de ruteadores en su camino desde una parte de internet a otra.

Las diferentes redes que están conectadas para formar internet de manera muy similar envían datos en pequeñas porciones llamadas *paquetes*, cada uno de los cuales cuenta con las direcciones de su emisor y su receptor junto con otra información técnica. El conjunto de convenciones que se utilizan para enviar paquetes de un host a otro es el protocolo IP. Se utilizan un gran número de protocolos diferentes en conjunto con el protocolo IP. El más popular es el **protocolo de control de transmisión** (TCP, por sus siglas en inglés: *transmission control protocol*). Muchas personas utilizan las siglas TCP/IP como una forma abreviada de nombrar la combinación de los protocolos TCP e IP que se utilizan en un gran número de aplicaciones. Después de que una red que sigue estos estándares se enlaza a un **backbone** (uno de los enlaces de comunicaciones de larga distancia y velocidad de internet), se convierte en parte de la comunidad internet a nivel mundial.

Cada computadora en internet tiene una dirección asignada llamada **localizador uniforme de recursos** (URL, por sus siglas en inglés: *uniform resource locator*), que sirve para identificarla ante los demás hosts. La URL proporciona a quienes transmiten información por medio de internet, una forma estándar para designar dónde se encuentran ubicados recursos como los servidores y documentos. Tome como ejemplo la URL de Course Technology, <http://www.course.com>.

Las letras “http” especifican el método de acceso e indican a su software que acceda a un archivo utilizando el protocolo de transporte de hipertexto. Este es el método principal para interaccionar con internet. En muchos casos, usted no necesita incluir <http://> en una URL debido a que es el protocolo que se utiliza por omisión. Por lo tanto, <http://www.course.com> puede abreviarse como www.course.com.

Las letras “www” que forman parte de la dirección significan que está asociada con el servicio de la telaraña mundial de la información, que se estudiará posteriormente. La parte de la dirección “course.com” es el nombre del dominio que identifica el sitio host de internet. Los nombres de dominio se tienen que apegar a reglas estrictas y siempre están formados por al menos dos partes, cada una separada por un punto. En algunas direcciones de internet, la parte más a la derecha del nombre de dominio es el código del país (por ejemplo, *au* para Australia, *ca* para Canadá, *dk* para Dinamarca, *fr* para Francia y *jp* para Japón). Muchas direcciones cuentan con un código que denota las categorías de afiliación (la tabla 7.2 muestra algunas categorías muy conocidas). La parte más a la izquierda del nombre de dominio identifica la red o proveedor host, el cual puede ser el nombre de una universidad o negocio. En los demás países fuera de Estados Unidos se utilizan otras afiliaciones de dominio de alto nivel diferentes a las que se muestran en la tabla.

ID de la afiliación	Afiliación
com	Sitios de negocios
edu	Sitios educativos
gov	Sitios gubernamentales
net	Sitios de conectividad de redes
org	Sitios de organizaciones no lucrativas

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN) es responsable de administrar las direcciones IP y los nombres de dominio de internet. Una de sus principales responsabilidades consiste en garantizar que cada nombre de dominio represente solamente a un individuo o entidad (al único que registró dicho nombre). Por ejemplo, si su profesor quisiera usar www.course.com como sitio en internet de un curso, se daría cuenta enseguida de que el nombre de dominio ya ha sido registrado por Course Technology y, por lo tanto, no se encuentra disponible. ICANN utiliza compañías llamadas *registros acreditados para el nombre de dominios* que administran el negocio de registrar nombres. Por ejemplo, usted puede visitar www.godaddy.com, un registrador de nombres de dominio autorizado, con el fin de ver si un nombre en particular ya ha sido registrado, y si no es así, registrarlo por una cuota de 10 dólares anuales.

Han sido registrados millones de nombres de dominio. Algunas personas, llamadas *ciberocupantes ilegales*, han registrado nombres de dominio con la esperanza de poder venderlos a corporaciones y a personas. Por ejemplo, el nombre de dominio Business.com se vendió en 7.5 millones de dólares. En un caso, un juez federal ordenó al propietario de un sitio web que pagara a la persona que originalmente había

Protocolo de control de transmisión (TCP)

Es un protocolo de la capa de transporte que se usa ampliamente en la mayoría de las aplicaciones de internet en conjunto con el IP.

troncal principal (backbone)

Uno de los enlaces de comunicaciones de larga distancia y alta velocidad de internet.

Localizador uniforme de recursos (URL)

Una dirección asignada en internet a cada computadora.

Tabla 7.2

Afiliaciones de dominio de alto nivel en Estados Unidos

registrado el nombre de dominio la cantidad de 40 millones de dólares en compensación por los daños causados y 25 millones adicionales por daños punitivos. Sin embargo, algunas compañías están luchando contra esta práctica demandando a las personas que registran nombres de dominio con el único propósito de venderlos a compañías. En la actualidad, el ICANN tiene la autoridad de resolver disputas al respecto. De acuerdo con las nuevas reglas, si se detecta que una dirección es “confusamente similar” a una marca registrada, el propietario del nombre de dominio no tiene un interés legítimo en el nombre. Esta regla se diseñó en parte para evitar la existencia de ciberocupantes ilegales.

Acceso a internet

A pesar de que usted se puede conectar a internet de diferentes formas (vea la figura 7.3), el acceso no está distribuido de manera uniforme en todo el mundo. El método de acceso que usted seleccione estará en función del tamaño y capacidad de su organización o sistema.

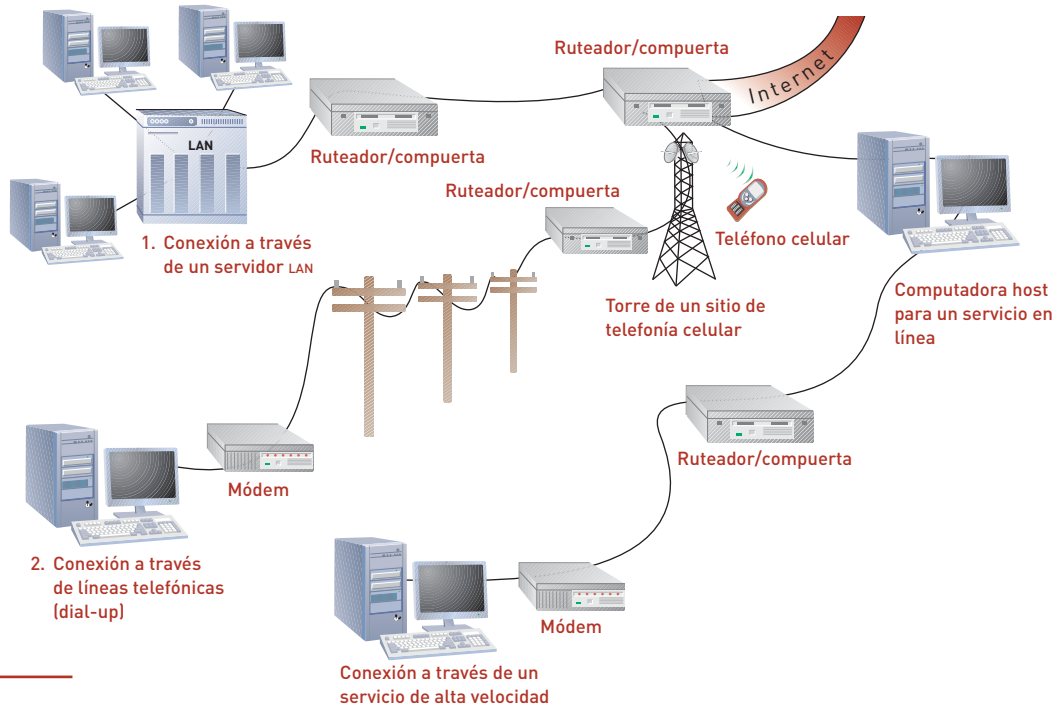


Figura 7.3

Diferentes formas de acceder a internet

Los usuarios pueden acceder a internet de varias formas, entre las que se incluyen el uso de un servidor LAN, marcando a un servidor usando líneas telefónicas, a través del servicio de alta velocidad o de una red inalámbrica.

Conexión a través de un servidor LAN

Este método lo utilizan los negocios y organizaciones que administran una red de área local (LAN). A través de la conexión de un servidor de LAN a internet por medio de un ruteador, a todos los usuarios de una LAN se les puede brindar el acceso. Usualmente los servidores LAN de negocios están conectados a internet a velocidades de transmisión de datos muy rápidas, del orden de cientos de Mbps en algunos casos. Además, usted puede compartir el costo tan elevado de este servicio entre docenas de usuarios LAN, con el fin de que el gasto por usuario sea razonable.

Conexión a través de una línea telefónica (dial-up)

La conexión a internet a través de una línea telefónica requiere un módem que permita a la computadora usar líneas telefónicas estándar. El módem, entonces, se pone en contacto con un servidor administrado por el proveedor de servicios de internet (ISP, por sus siglas en inglés: *internet service provider*). Las conexiones por línea telefónica utilizan software de protocolo TCP/IP, más el software del protocolo de internet de línea serial (SLIP, por sus siglas en inglés: *serial line internet protocol*) o el software del protocolo punto a punto (PPP). Tanto SLIP como PPP son protocolos de comunicaciones que transmiten paquetes a través de líneas telefónicas, permitiendo el acceso a internet por medio del marcado de un número telefónico. Una vez que se ha realizado la conexión, usted estará en internet y, por lo tanto, podrá acceder a cualquiera de sus recursos. Este método de acceso es considerado como el más lento debido a que está restringido a una velocidad de transmisión de 56 Kbps, que corresponde con la del servicio telefónico convencional. Esta forma de conexión ocupa la línea telefónica, por lo que no se podrán enviar ni recibir llamadas telefónicas a través de la misma.

Conexión a través de un servicio de alta velocidad

Algunos servicios de internet de “alta velocidad” están disponibles para los hogares y negocios. Entre éstos se encuentran las conexiones a través del cable módem, las cuales son proporcionadas por las compañías de televisión por cable, las conexiones DSL, que brindan compañías telefónicas, y las conexiones satelitales, que son proporcionadas por las compañías de televisión por satélite. Dichas tecnologías se estudiaron en el capítulo 6. Los servicios de alta velocidad proporcionan tasas de transferencia de datos de entre 1 y 7 Mbps. A diferencia de los servicios por línea telefónica, los de alta velocidad ofrecen un servicio “siempre conectado” que no ocupa la línea telefónica.

Conexión inalámbrica

Además de conectarse a través de sistemas de cableado convencional como líneas telefónicas y cables de televisión, el acceso inalámbrico a internet es muy utilizado. Miles de servicios públicos Wi-Fi se encuentran disponibles en cafeterías, aeropuertos, hoteles y en cualquier otra parte en los que el acceso se proporciona gratis, a través de una cuota por hora o mediante una cuota de suscripción mensual. Wi-Fi, inclusive, está penetrando al mercado en los aviones, con el fin de permitir que los viajeros de negocios sean productivos durante sus viajes accediendo a su correo electrónico y a las redes corporativas.⁶

Las compañías telefónicas celulares también brindan acceso a internet en equipos portátiles y notebooks equipados con tarjetas de conexión. Los novedosos servicios telefónicos móviles 3G rivalizan con las conexiones convencionales de alta velocidad que se disfrutaban en los hogares y en el trabajo. Sprint, Verizon, AT&T y otras compañías telefónicas muy conocidas están trabajando para ofrecer el servicio 4G a sus suscriptores lo más pronto posible. La telefonía celular 4G competirá agresivamente con los servicios por cable que existen en la actualidad. Los dispositivos inalámbricos también requieren protocolos específicos y formas de conectarse. Por ejemplo, el *protocolo de aplicación inalámbrica (WAP*, por sus siglas en inglés: *wireless application protocol*) se utiliza para conectar teléfonos celulares y otros dispositivos a internet (vea la figura 7.4).



Figura 7.4

Conexión de dispositivos a redes inalámbricas

Las computadoras notebook pueden usar una tarjeta de conexión con el fin de aprovechar los servicios de datos que proporcionan las compañías de telefonía celular.

(Fuente. Cortesía de vario images GmbH & Co.KG/Alamy.)

Cuando Apple introdujo al mercado el iPhone, una de sus consignas fue “internet en su bolsillo”. El iPhone sirve para demostrar la popularidad de, y el potencial para, los servicios de internet a través de un auricular.⁷ Intel tomó en serio esta consigna de Apple y la adoptó en su propia campaña de marketing para su procesador llamado *Atom*, el cual está diseñado para poder instalar el servicio de internet en más dispositivos móviles.⁸

Proveedores de servicios de internet

Un **proveedor de servicios de internet (ISP)** es cualquier compañía que proporcione acceso a Internet al público u organizaciones. Algunos ISP como America Online (AOL) y Microsoft Network (MSN) ofrecen servicios de información extendida por medio de software instalado en las PC de los suscriptores. Muchos otros simplemente ofrecen una conexión que los suscriptores utilizan con un navegador web y otro software de internet para poder acceder a los servicios. Miles de organizaciones trabajan como ISP, las cuales van desde universidades que ponen a disposición de sus alumnos y profesores la capacidad de comunicaciones que éstas no utilizan, hasta los principales gigantes de las comunicaciones como AT&T

Proveedor de servicios de internet (ISP)

Cualquier compañía que proporcione acceso a internet al público y a las organizaciones.

y Verizon. Para usar este tipo de conexión, usted debe tener una cuenta con el proveedor del servicio, así como un software especial que le permita tener un enlace directo usando TCP/IP.

En el caso de una conexión a internet por dial-up, usualmente los ISP cobran una tarifa mensual que puede variar en el rango de 10 a 30 dólares por un acceso ilimitado a internet. Dicha tarifa normalmente incluye el servicio de correo electrónico. Muchos ISP y servicios en línea ofrecen acceso a internet de banda ancha a través de DSL, cable o transmisión satelital. Los usuarios de banda ancha pagan una cuota en el rango de 30 y 60 dólares mensuales por el servicio sin límite de uso, cuyas velocidades difieren en función de la rapidez de conexión. Algunos negocios y universidades hacen uso de las veloces líneas T1 o T3 para conectarse, los cuales soportan altas velocidades de transmisión de datos, pero tienen un valor adicional con respecto a la DSL y al cable, en el sentido de que pueden enviar muchas señales de forma simultánea. La tabla 7.3 muestra una comparación entre las velocidades de conexión a través de un módem, una DSL, el cable y una conexión T1 a internet para llevar a cabo algunas tareas básicas. Esta tabla utiliza las velocidades de conexión que han sido publicitadas; aunque su desempeño suele ser menor. Estas tecnologías se estudiaron en el capítulo 6.

Tabla 7.3

Tiempos aproximados para llevar a cabo tareas básicas a las velocidades de conexión publicitadas.

Tarea	Módem (56 Kbps)	T1 (1.4 Mbps)	DSL (3 Mbps)	Cable (7 Mbps)	T3 (44 Mbps)
Envío de un ensayo de 20 páginas (500 KB)	9 segundos	0.36 segundos	0.17 segundos	.07 segundos	.01 segundos
Envío de una canción de cuatro minutos de duración como un archivo MP3 (4.5 MB)	80 segundos	3.2 segundos	1.5 segundos	.64 segundos	0.1 segundos
Envío de toda una película en movimiento como un archivo comprimido (1.4 GB)	7 horas aprox.	16 minutos aprox.	7.8 minutos	3.3 minutos	.53 segundos

Algunos ISP están haciendo pruebas consistentes en no cobrar el acceso a internet o cobrarlo a una tarifa baja, a pesar de que la tendencia es ofrecerlo sin costo en la mayoría de los casos. Algunos ISP solicitan que los clientes proporcionen información personal y demográfica detallada. En otros casos, los clientes reciben publicidad extra cuando usan la Web. Por ejemplo, un desplegable (pop up), es decir, un *anuncio que aparece de repente en la pantalla*, es en realidad una *ventana que se despliega* cuando una persona visita un sitio en la Web. Dicho anuncio se abre y anuncia un producto o un servicio. Algunos negocios al menudeo que usan comercio electrónico colocan anuncios que se asemejan a los mensajes de advertencia que despliegan las computadoras, por lo que dichos negocios han sido demandados por anunciar publicidad engañosa. Una *pancarta publicitaria* aparece como un banner o elemento publicitario dentro del formato de un sitio web, el cual puede usted ignorar o acceder a el señalándolo con el puntero del ratón y presionando sobre él con el fin de entrar al sitio web del anuncio.

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Comcast, formateo de paquetes y neutralidad en la red

En 2008, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos pidió al gigante de las telecomunicaciones y de televisión por cable Comcast que testificara acerca de su práctica de formateo de paquetes. El formateo de paquetes es una técnica que algunos proveedores del servicio de internet (ISP) utilizan para controlar el volumen del tráfico de la red con el fin de optimizar o garantizar el desempeño del servicio. Dicha técnica involucra el filtrado del tráfico que viaja a través de internet en forma de paquetes de datos, y la reducción de la velocidad de algunos tipos de paquetes con la finalidad de acelerar otros.

Algunos clientes de Comcast se dieron cuenta de que cuando intentaban subir archivos en Bit Torrent, una utilidad muy popular para compartir archivos, los envíos eran extremadamente lentos y, a menudo, se detenían totalmente. Los reporteros de la Associated Press hicieron algunas pruebas a nivel nacional y determinaron que Comcast estaba en realidad filtrando los paquetes de internet, identificando cuáles eran archivos subidos con la ayuda de Bit Torrent y después eliminándolos. Cuando se publicó la noticia, ésta ocupó la primera página de los periódicos y ocasionó que muchos usuarios de internet se enfurecieran.

¿Por qué se irritó la gente? Las personas que diseñaron internet y la Web tuvieron en mente que ésta se operaría en una forma neutral. La neutralidad de la red se refiere a un principio que se aplica a los servicios de internet, por medio del cual todos los datos se envían a todos los usuarios con la misma prioridad. Y lo que es más importante, muchas personas piensan que los administradores del tráfico de internet no tienen el derecho de examinar el contenido de los paquetes. Hacer esto sería una invasión a la privacidad de las personas. Un proceso llamado "inspección detallada de paquetes" hace posible que sistemas automatizados analicen el contenido de cada paquete que se envía a través del ISP y se tomen acciones con base en una determinada regla. Por ejemplo, los paquetes con las palabras "instrucciones para detonar una bomba" deberán eliminarse y las personas que los emitieron deberán rastrearse. Sin embargo, ¿estaría de acuerdo dicha acción con la privacidad que la Constitución garantiza a los ciudadanos de Estados Unidos?

Algunas organizaciones no cuentan con el servicio de neutralidad de la red. Comcast alega que 80% de su ancho de banda lo consume 10% de sus usuarios involucrados en compartir archivos ilegalmente, donde la mayoría contiene enormes cantidades de video. Si esto fuera cierto, y estuviera afectando el desempeño general de internet, deberían ser llevados a juicio por formatear paquetes.

Las agencias federales que imparten justicia también desean tener la capacidad de filtrar paquetes con el fin de detectar la actividad criminal. El director del FBI, Robert Mueller, ha expresado que quisiera que la Cámara de Representantes otorgara permiso para filtrar todo el tráfico de internet con el fin de detectar actividades ilícitas. La Asociación de la Industria de la Grabación de América y la Asociación de Cinematografía de América quisieran que los ISP eliminaran los paquetes que estuvieran involucrados en la práctica de compartir archivos ilegalmente y en la violación de los derechos de reproducción. Sin embargo, los ISP no están dispuestos a convertirse en los policías del tráfico que viaja por internet. Cuando se hagan falsos arrestos, como seguramente pasará, los ISP serán los responsables.

Después de escuchar el caso de Comcast y a las personas que están de acuerdo con la neutralidad de la red, la FCC estableció que planea regular cómo y cuándo los ISP pueden realizar prácticas de formateo de paquetes. Comcast ha prometido cambiar estas prácticas. Es muy probable que la neutralidad de la red sea un tópico muy importante en las cortes federales en los años venideros.

Preguntas para comentar

1. Defina la expresión *formateo de paquetes* y diga si los ISP hacen uso de esa práctica.
2. ¿Cuáles son los principios de neutralidad de una red?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Está usted a favor de la neutralidad de la red o del formateo de paquetes? ¿Por qué?
2. ¿Es necesario que el gobierno de Estados Unidos intervenga y regule los ISP? ¿Qué leyes quisiera usted que se promulgaran?

Fuentes. Svensson, Peter, "Comcast blocks some internet traffic," Associated Press/MSNBC, www.msnbc.msn.com/id/21376597; Kumar, Vishesh, "Comcast, BitTorrent to work together on network traffic", *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2008, <http://online.wsj.com/article/SB120658178504567453.html>; Stokes, Jon, "FBI wants to move hunt for criminals into internet backbone", *Ars Technica*, 24 de abril de 2008, <http://arstechnica.com/news.ars/post/20080424-fbi-wants-to-move-hunt-for-criminals-into-internet-backbone.html>.

TELARAÑA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN (www)

Telaraña mundial de la información (www)

Conjunto de decenas de millones de servidores que trabajan como uno solo para ofrecer servicio de internet usando la tecnología de hipervínculos para proporcionar información a miles de millones de usuarios.

Hipervínculo

Texto o gráficos resaltados en un documento web que, cuando se presiona el puntero sobre ellos, abre una nueva página web o sección de la misma página que contiene información vinculada.

Navegador web

Software cliente de la Web, como Internet Explorer, Firefox y Safari, que se utiliza para ver páginas web.

La telaraña mundial de la información fue desarrollada por Tim Berners-Lee en el CERN, la Organización Europea de Investigaciones Nucleares en Ginebra, Suiza. Tim originalmente la concibió como un sistema interno para la administración de documentos. Desde su modesto comienzo, la **telaraña mundial de la información** (la Web, www o W3) se ha convertido en un conjunto de decenas de millones de servidores que trabajan juntos en un servicio de internet que usa tecnología de hipervínculos para proporcionar información a miles de millones de usuarios. Dichas computadoras, conocidas con el nombre de *servidores web*, están distribuidas en todo el mundo y contienen cualquier tipo de datos que uno se pueda imaginar. Los usuarios hacen uso de **hipervínculos**, texto resaltado o gráficas en un documento web que, cuando se activa, abre una nueva página o una sección de la misma página que contiene información vinculada. Gracias a los circuitos de alta velocidad de internet que las conectan y a la tecnología de hipervínculos, los usuarios pueden saltar entre páginas web y servidores sin ningún problema, creando la ilusión de estar usando una enorme computadora. Debido a la vasta cantidad de información disponible en la Web y a la gran variedad de medios de comunicación, ésta se ha convertido en el medio más popular de acceder a la información en el mundo actual.

En pocas palabras, la Web es un sistema basado en hipervínculos que usa el modelo cliente/servidor y organiza los recursos de internet de todo el mundo en una serie de archivos enlazados llamados *páginas*, las cuales pueden abrirse y verse usando software de cliente web llamado **navegador web**. Tres ejemplos muy populares de navegadores web son Internet Explorer, Firefox y Safari. Vea la figura 7.5. Un sitio web es un conjunto de páginas acerca de un tema en particular que se puede acceder bajo un dominio web. La telaraña fue originalmente diseñada para manejar texto e imágenes formateadas en una página. Esta red ha ido evolucionando y en la actualidad puede manejar muchos otros tipos de información y comunicaciones, entre los que se incluyen la interactividad entre usuarios, la animación y el video. Los *conectores* de la Web ayudan a proporcionar facilidades adicionales a los sitios web estándar. Adobe Flash y Real Player constituyen ejemplos de conectores.

Figura 7.5

Firefox de Mozilla

Los navegadores web, como Firefox, le permiten acceder a recursos de internet en todo el mundo mediante el uso de una serie de páginas web enlazadas entre sí.



Un *portal web* es un punto de acceso o la puerta para ingresar a internet. Algunos ejemplos de portales son AOL, MSN, Google, Yahoo! y otros. Por ejemplo, algunas personas usan Yahoo.com como su portal web, lo que significa que han configurado su computadora para que Yahoo! sea su página de inicio cuando abran sus navegadores. Cuando dichas personas accedan a internet, aparecerá dicho sitio. A menudo, los usuarios pueden diseñar portales web a la medida seleccionando una gran gama de accesorios (pequeñas

aplicaciones y servicios que son de utilidad) con el fin de agregarlos a la página.⁹ Los diseños de navegadores web utilizan el término *página de inicio* para hacer referencia a su punto de entrada a internet. Este diseño puede aplicarse a cualquier página web que usted prefiera. Un *portal web corporativo* se refiere al sitio en internet de la compañía, el cual constituye un punto de entrada para acceder a sus datos y recursos.

El **lenguaje de marcación de hipertexto** (HTML, por sus siglas en inglés: *hypertext markup language*) es el lenguaje estándar para la descripción de páginas web. Una forma de concebir HTML es visualizarlo como un conjunto de plumas resaltadoras que usted utiliza para marcar texto estándar y convertirlo en una página web: rojo para los encabezados, amarillo para las negritas, etc. Las **etiquetas HTML** le informan a los navegadores la manera como debe formatearse el texto: como un encabezado, una lista o texto normal. Los usuarios “marcan” una página colocando etiquetas HTML antes y después de la palabra o palabras. Por ejemplo, para convertir una oración en un encabezado, colocan la etiqueta <h1> al comienzo de la oración. Al final de la oración, colocan la etiqueta de cierre </h1>. Cuando usted vea esta página en su navegador, la oración se desplegará como un encabezado. HTML también proporciona etiquetas para importar objetos almacenados en archivos, como fotos, audio y películas, hacia una página web que, en pocas palabras, está formada por tres componentes: texto, gráficos y referencias a archivos. El texto constituye su mensaje, las etiquetas son códigos que indican la forma como se desplegarán las palabras, y las referencias a los archivos insertan fotos y multimedios en una página web en ciertos lugares específicos. Todas las etiquetas HTML están encerradas en un conjunto de picas (< y >), por ejemplo, <h2>. La etiqueta de cierre tiene una diagonal hacia delante , que indica que se termina de escribir en negritas. Considere el texto y las etiquetas siguientes:

```
<h1 align= "center"> Principles of Information Systems</h1>
```

Este código HTML coloca al centro *Principles of Information Systems* como el encabezado principal o de nivel 1. La expresión “h1” en el código HTML indica un encabezado de primer nivel. En algunos navegadores, el encabezado puede ser de 14 puntos con una fuente Times Roman. En otros puede ser más largo, de 18 puntos, con una fuente diferente. La figura 7.6 muestra un simple documento y sus etiquetas HTML correspondientes. Observe que la etiqueta <html> de la parte superior indica el comienzo del código. La etiqueta <title> indica el comienzo del título, “Course Technology—Leading the Way in IT Publishing”, y </title> indica el final del título.

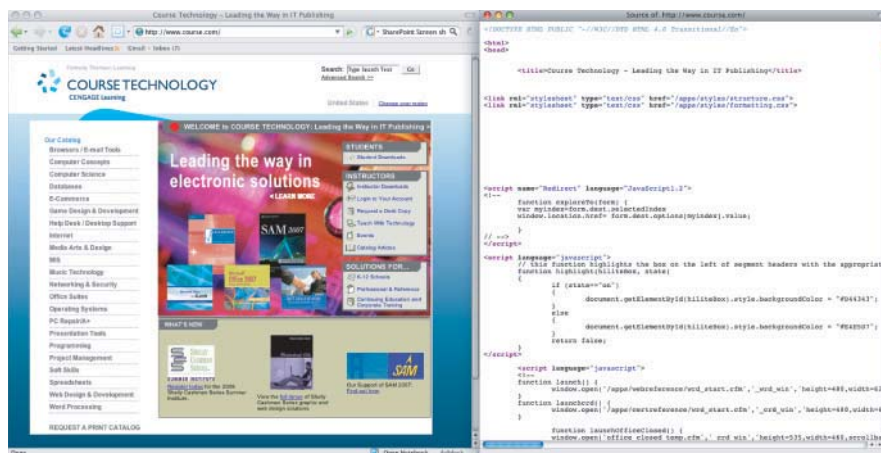


Figura 7.6

Ejemplo del uso del lenguaje de marcación de hipertexto

La ventana de la izquierda es un documento web y la de la derecha muestra las etiquetas HTML correspondientes.

Algunos estándares novedosos de la Web están adquiriendo mucha popularidad, entre los que se incluyen el lenguaje de marcación extensible (XML, por sus siglas en inglés: *extensible markup language*), el lenguaje de marcación de hipertexto extensible (XHTML), las hojas de estilo en cascada (CSS, por sus siglas en inglés: *cascading style sheets*), el HTML dinámico (DHTML) y el lenguaje de marcación inalámbrica (WML, por sus siglas en inglés: *wireless markup language*), los cuales pueden desplegar páginas web en pequeñas pantallas como las que tienen los smartphones y los PDA. El lenguaje HTML es una combinación de XML y HTML que ha sido aprobado por el consorcio de la telaraña mundial de la información (W3C).

El **lenguaje de marcación extensible** (XML) se usa para los documentos web que contienen información estructurada, incluyendo palabras y fotografías, y que no cuenta con un conjunto de etiquetas predefinidas. Por ejemplo, en HTML, la etiqueta <h1> siempre significa un encabezado de primer nivel. Tanto el contenido como el formato están incluidos en el mismo documento HTML. Los documentos web

Lenguaje de marcación extensible (XML)

Lenguaje de marcación de documentos web que contienen información estructurada, incluyendo palabras, fotografías y otros elementos.

XML almacenan el contenido de una página web. El formateo del contenido está guardando en una hoja de estilo. A continuación se muestran algunas instrucciones típicas de XML.

```
<chapter>Hardware
<topic>Input Devices
<topic>Processing and Storage Devices
<topic>Output Devices
```

Hoja de estilo en cascada (css)

Archivo o porción de un archivo HTML que define la apariencia visual del contenido de una página web.

Una **hoja de estilo en cascada (css)** es un archivo HTML o una porción de éste que define la apariencia visual del contenido de una página web. El uso de una CSS es muy conveniente debido a que solamente se necesitan definir los detalles técnicos de la apariencia de la página una sola vez, en lugar de hacerlo con cada etiqueta HTML. Por ejemplo, la apariencia visual del contenido XML que acabamos de estudiar podría estar contenido en la hoja de estilo siguiente, donde se especifica que el título del capítulo “Hardware” se desplegará en la página web con una fuente Arial grande (18 puntos). La palabra “Hardware” también aparecerá como texto en color azul y en negritas. El título “Input Devices” aparecerá como texto en Arial con una fuente pequeña (12 puntos), en itálicas y en color rojo.

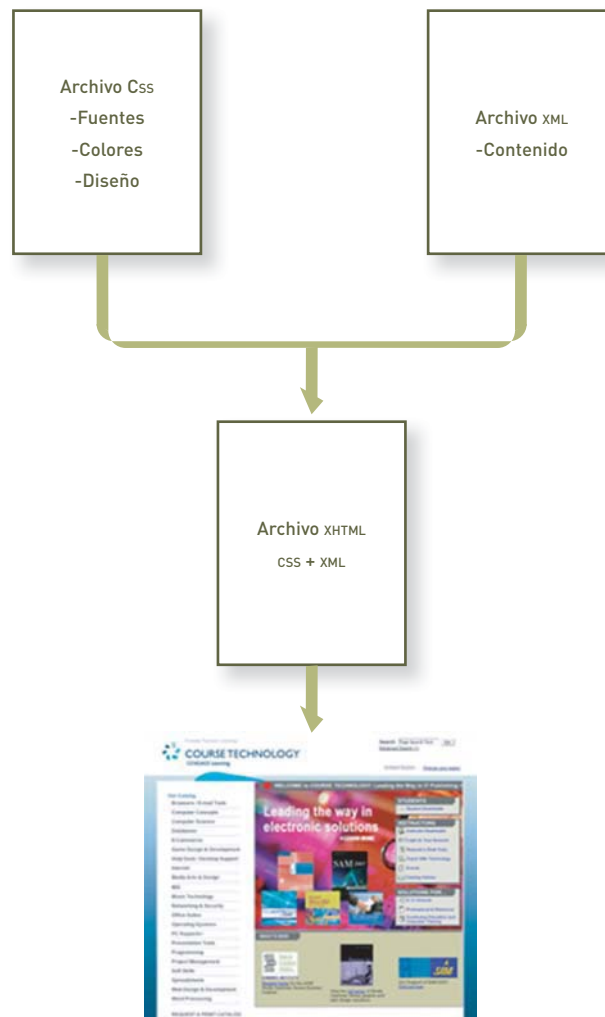
```
chapter: (font-size: 18pt; color: blue; font-weight: bold; display: block; font-family: Arial;
margin-top: 10pt; margin-left: 5pt)
topic: (font-size: 12pt; color: red; font-style: italic; display: block; font-family: Arial;
margin-left: 12pt)
```

Figura 7.7

XML, CSS y XHTML

Los sitios web en la actualidad están diseñados mediante el uso de XML, que define su contenido; CSS que define el estilo visual, y XHTML que conjunta a ambos.

Un gran número de sitios web que se encuentran en desarrollo utilizan CSS para definir el diseño visual y la distribución de las páginas; el XML para definir el contenido, y el XHTML para unir el contenido (XML) con el diseño (CSS). (Vea la figura 7.7). Este enfoque modular del diseño web le permite modificar el diseño visual sin afectar el contenido o, de manera alterna, cambiar el contenido sin afectar el diseño visual.



Web 2.0 y la web social

Desde hace algunos años, la Web ha estado evolucionando de ser un recurso unidireccional donde los usuarios solamente pueden conseguir información, a un recurso bidireccional donde los usuarios la consiguen y contribuyen proporcionándola. Considere sitios web como YouTube, Wikipedia y MySpace como ejemplos. La Web también ha crecido en cuanto a capacidad para soportar aplicaciones de software muy poderosas, como Google Docs, y está convirtiéndose en una plataforma de cómputo por sí misma. Estas dos principales tendencias acerca de la forma como es usada y percibida, han creado cambios espectaculares en ella, razón por la cual esta novedosa forma le ha valido el nombre de **Web 2.0**.¹⁰

La Web original, en la actualidad conocida con el nombre de **Web 1.0**, proporcionaba una plataforma para los desarrolladores conocedores de la tecnología y para las empresas y organizaciones que los contrataban con el fin de publicar información para que el público en general la viera. La introducción de contenido generado por el usuario que soporta Wikipedia, los blogs y podcast hicieron evidente que las personas que usaban la Web también estaban interesadas en contribuir a su contenido. Esto trajo como consecuencia el desarrollo de sitios con el único propósito de apoyar el contenido generado por los usuarios y su retroalimentación.

Algunos sitios en la Web como YouTube y Flickr permiten a los usuarios compartir video y fotos con otras personas, grupos y todo mundo. Con la ayuda de sitios web de redes sociales, como Facebook y MySpace, los usuarios pueden colocar información acerca de sus intereses y sentirse personas interesantes. Mediante el uso de sitios para microbloggear como Twitter y Jaiku, las personas pueden subir a la red sus pensamientos e ideas a cualquier hora del día para que sus amigos los lean. Los sitios sociales para añadir a la lista de favoritos, como Digg y del.icio.us permiten a los usuarios recabar sus votos para determinar qué nuevas historias en línea y páginas web fueron las más interesantes durante el día. De manera similar, Epinions y muchos sitios de venta al menudeo permiten a los consumidores emitir sus opiniones acerca de los productos. Todos estos populares sitios sirven para ejemplificar la forma en que la Web ha cambiado y se ha convertido en el espacio donde las personas comparten información, ideas y opiniones, se reúnen con sus amigos y hacen nuevas relaciones.

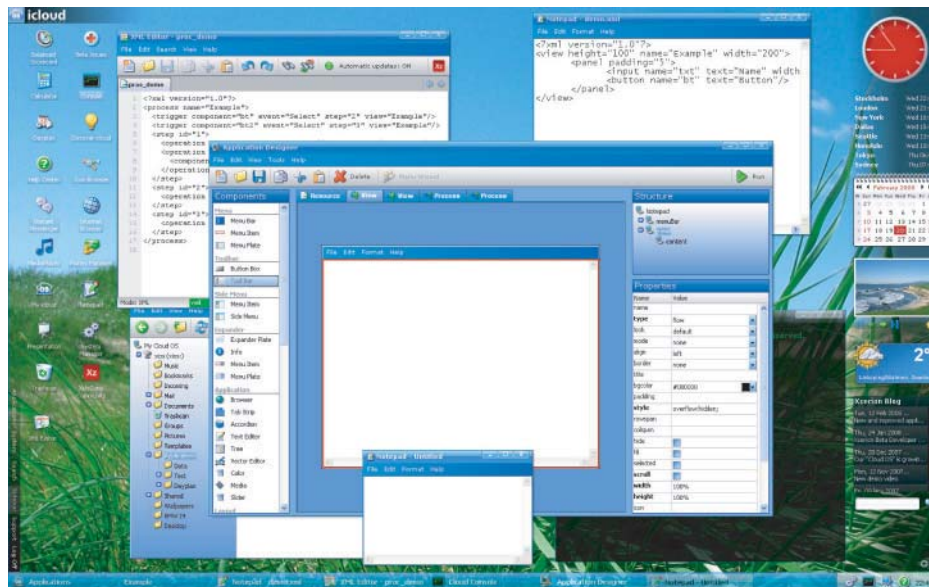
La introducción de aplicaciones poderosas generadas en la Web, como Google Docs, Adobe PhotoShop Express, el so basado en la Web Xcerion, y Microsoft Maps han elevado el estatus de la red, de ser una biblioteca en línea a una plataforma de cómputo.¹¹ Un gran número de actividades de cómputo que tradicionalmente se ofrecían a través de software instalado en una PC, en la actualidad pueden llevarse a cabo usando aplicaciones enriquecidas de internet en un navegador web sin la necesidad de instalar ningún tipo de software. Una **aplicación enriquecida de internet** (RIA, por sus siglas en inglés: *rich internet applications*) se define como un software que cuenta con la funcionalidad y complejidad del software de aplicación tradicional; sin embargo, corre con un navegador web y no requiere una instalación local. Las RIA son el resultado de la mejora continua de los lenguajes de programación y plataformas diseñadas específicamente para la Web.

Web 2.0

La Web como una plataforma de cómputo que soporta aplicaciones de software y la posibilidad de que los usuarios compartan información.

Aplicación enriquecida de Internet

Software que tiene la funcionalidad y complejidad del software de aplicaciones convencionales pero que no requiere instalación local y corre en un navegador web.



El software iCloud de Xcerion es un sistema operativo basado en la Web que trabaja en un ambiente de ventanas de navegación.

(Fuente. Cortesía de Xcerion AB.)

Java

Un lenguaje de programación orientado a objeto de la compañía Sun Microsystems basado en C++, que permite que pequeños programas (applets) puedan integrarse dentro de un documento HTML.

Lenguajes de programación web

Algunos lenguajes de programación son clave para la Web. **Java**, por ejemplo, es un lenguaje orientado a objeto de Sun Microsystems basado en el lenguaje de programación C++, el cual permite que pequeños programas conocidos con el nombre de *applets* estén incrustados dentro de un documento HTML. Cuando el usuario selecciona la parte apropiada de una página HTML para descargar un applet del servidor web, dicho applet se descarga en la estación de trabajo cliente, donde comienza a ejecutarse. A diferencia de otros programas, el software Java puede correr en cualquier tipo de computadora. Los programadores lo utilizan para darle vida a las páginas web, agregando gráficas sorprendentes, animación y actualizaciones en tiempo real.

Además de Java, las compañías hacen uso de una gran variedad de lenguajes de programación y herramientas para desarrollar sitios web. Los servicios de software facilitados a través de la red pueden correr en el servidor web proporcionando al usuario los resultados del procesamiento o, de forma alterna, pueden correr directamente en el cliente (la PC del usuario). Estas dos categorías se conocen comúnmente con el nombre de *software del lado del cliente* y *software del lado del servidor*. JavaScript, VBScript y ActiveX (utilizados con Internet Explorer) son lenguajes de internet que se utilizan para desarrollar páginas web y realizar funciones importantes, como aceptar la información del usuario. *JavaScript Asíncrono* y *XML (AJAX)* se ha convertido en un lenguaje de programación muy popular para el desarrollo de las RIA. Los programas diseñados con AJAX corren de una manera muy uniforme en la PC cliente y, en ocasiones, intercambian mensajes con el servidor.

El *preprocesador de hipertexto*, o *PHP*, es un lenguaje de programación de fuente abierta. El código o las instrucciones del PHP pueden estar incrustados directamente en el código HTML. A diferencia de algunos otros lenguajes de internet, puede correr en un servidor web, donde los resultados se transfieren a una computadora cliente. PHP puede utilizarse con una gran variedad de sistemas operativos, entre los que se incluyen Windows de Microsoft, OS X de Macintosh, HP-UX y otros. También se usa con una gran variedad de sistemas de administración de bases de datos, como DB2, Oracle, Informix, MySQL y muchos otros. Dichas características (correr bajo diferentes sistemas operativos y sistemas de administración de bases de datos y ser un lenguaje de fuente abierta) hacen de PHP un lenguaje muy popular entre los desarrolladores web. Perl es otro lenguaje de programación del lado del servidor muy popular.

Adobe Flash y *Microsoft Silverlight* proporcionan ambientes de desarrollo para la creación de animación web y ambientes interactivos. Tanto Flash como Silverlight requieren que el usuario instale un conector de navegador para que puedan correr. Flash se ha hecho tan popular que los navegadores lo incluyen como una función estándar. Silverlight es una tecnología relativamente novedosa que está superándose con el fin de ser un competidor de Flash. Cualquier sitio que usted visite que ofrezca animación e interacción sofisticadas, es probable que haya sido creado con Flash o Silverlight. Dichas páginas a menudo tardan más en cargarse que las HTML estándar.

Desarrollo de contenido web

El arte del diseño web involucra trabajar dentro de las limitaciones técnicas de la Web y usar un conjunto de herramientas para crear atractivos diseños. Algunas herramientas populares para la creación de páginas y la administración de sitios web son Dreamweaver de Adobe, Expression Web de Microsoft y Nvu (vea la figura 7.8). Las aplicaciones de desarrollo de la Web actuales permiten al usuario crear sitios web usando software parecido a un procesador de palabra. Dicho software cuenta con características que permiten al desarrollador trabajar directamente con código HTML o usar código autogenerado. El software para el desarrollo de la Web también sirve para que el diseñador mantenga un registro de todos los archivos en un sitio y de los hipervínculos que los conectan.

Una vez que usted haya creado páginas web, el siguiente paso consiste en colocar o publicar el contenido en un servidor web. Entre algunas opciones que existen para publicar están el uso de un ISP, sitios libres y hospedaje web. Los servicios de hospedaje brindan espacio en sus servidores web para personas y negocios que no cuentan con los recursos financieros, el tiempo o las habilidades para hospedar sus propios sitios. Un host web puede cobrar mensualmente 15 dólares o más, dependiendo de los servicios. Algunos incluyen el registro de nombre del dominio, software de autoría de la Web, reporte de actividades y supervisión del sitio. Algunos ISP también proporcionan espacio web limitado, usualmente de 1 a 6 MB, incluido en su cuota mensual. Si fuera necesario más espacio en disco, se cobra una cuota adicional. Los sitios libres ofrecen espacio limitado. Como compensación, requieren que el usuario vea la publicidad o esté de acuerdo con ciertos términos y condiciones.

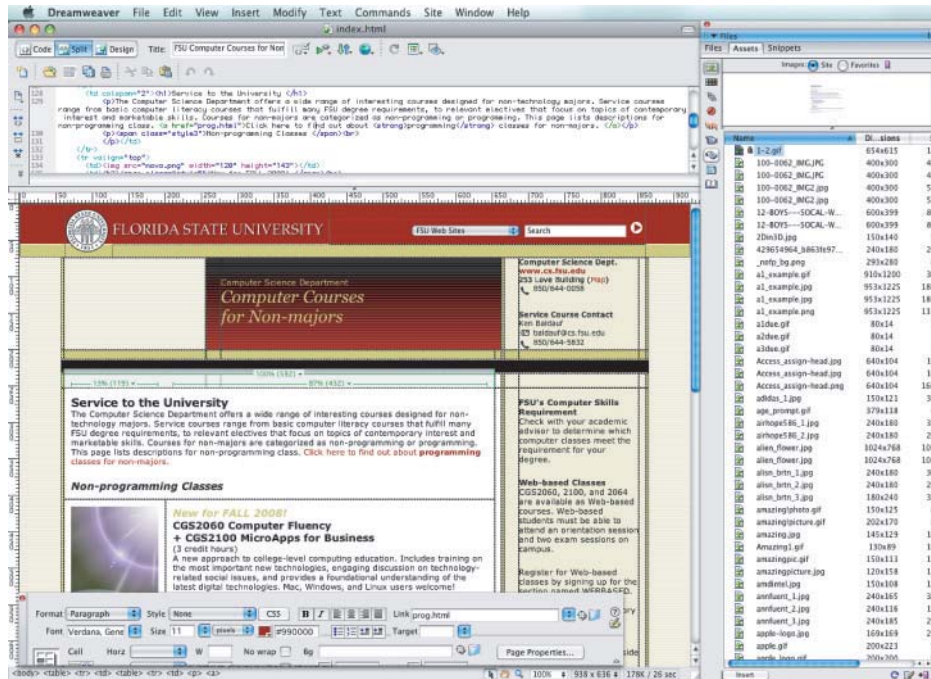


Figura 7.8

Creación de páginas web

El software Dreamweaver de Adobe hace que el diseño web sea casi tan sencillo como usar un procesador de palabra.

Algunos desarrolladores web están creando programas y procedimientos para conjuntar dos o más aplicaciones web en un nuevo servicio llamado *combinación* (*mash-up*). Se conoce como combinación al proceso de mezclar dos o más canciones de hip-hop en una sola. Por ejemplo, un sitio que proporciona información criminal puede combinarse con un sitio de mapas para generar un nuevo sitio web en el que se pueda adicionar información criminal en el mapa de un área metropolitana. La gente se está haciendo cada vez más creativa en la forma de mezclar varios sitios web en uno solo. Tanto Google como Yahoo ofrecen a los desarrolladores herramientas para el diseño de combinaciones. El de Google se llama *mashup editor* (editor.googlemashups.com), mientras que el de Yahoo se llama *pipes* (pipes.yahoo.com).¹²

Diversas empresas conservan y administran sus enormes sitios web corporativos usando un *sistema de administración de contenido* (CMS, por sus siglas en inglés: *content management system*), el cual consiste en software y soporte. Las compañías que ofrecen un CMS pueden cobrar desde 15 000 hasta más de 500 000 dólares anualmente, dependiendo de la complejidad del sitio que se esté diseñando y de los servicios que se proporcionen. Algunos de los principales fabricantes de CMS son BroadVision, EBT, FileNet y Vignette. Muchos de estos productos son muy populares debido a que usan un método muy novedoso para desarrollar y mantener contenido web llamado *servicios web*, los cuales se estudian a continuación.

Muchos productos facilitan el proceso de desarrollar contenido e interconectar servicios web, los cuales se estudian en la siguiente sección. Por ejemplo, Microsoft ofrece una plataforma de desarrollo y servicios llamada .NET. Dicha plataforma también incluye una enorme biblioteca de código de programación que sirve para construir aplicaciones web en XML. Entre algunas otras plataformas de desarrollo web muy populares se encuentran JavaServer Pages de Sun, ASP de Microsoft y Cold Fusion de Adobe (vea la figura 7.9).

Servicios web

Los **servicios web** consisten en estándares y herramientas que aceleran y simplifican la comunicación entre los sitios, prometiendo revolucionar la forma como desarrollamos y utilizamos la red para propósitos personales y de negocios. Algunas compañías de internet como Amazon, eBay y Google están usando servicios web en la actualidad. Por ejemplo, Amazon ha desarrollado Servicios Web Amazon (AWS), con el fin de poner a disposición de otros sitios o aplicaciones de software el contenido de su enorme catálogo en línea. Por otro lado, Mitsubishi Motors of North America utiliza servicios web para enlazar a 700 distribuidores automotrices a través de internet.

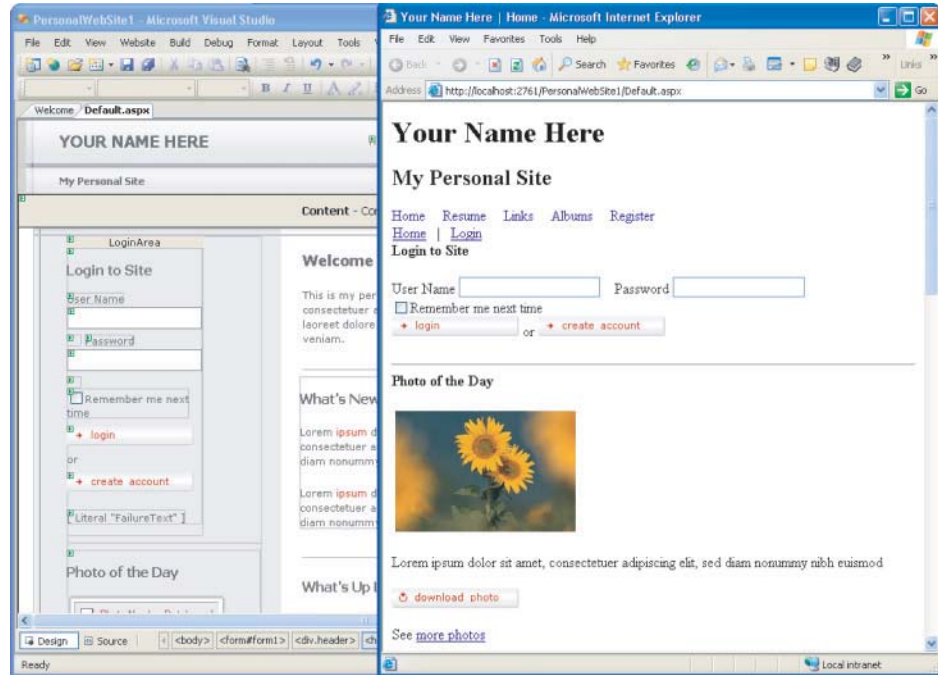
El aspecto clave de estos servicios es el lenguaje XML. De la misma forma que HTML fue desarrollado como un estándar para formatear contenido en páginas web, XML se utiliza dentro de una página para describir y transferir datos entre aplicaciones y servicios web. XML es fácil de leer y disfruta de un amplio

Servicios web

Estándares y herramientas que aceleran y simplifican las comunicaciones entre los sitios web con propósitos de negocios y personales.

Figura 7.9**Desarrollo de una página web usando Visual Studio de Microsoft**

La ventana de la izquierda muestra la forma como la página web se está elaborando por medio del uso de Visual Studio de Microsoft, parte de la plataforma de desarrollo de la web .NET. La ventana a la derecha muestra la página web en un navegador.



soporte por parte de la industria. Además de este lenguaje, se utilizan otros tres componentes en las aplicaciones de servicios web:

1. El SOAP (protocolo de acceso a objetos simples: *simple objects access protocol*) es una especificación que define el formato XML de los mensajes. SOAP permite a los negocios, sus proveedores y sus clientes comunicarse entre sí. Además, ofrece un conjunto de reglas que facilitan el envío de información y datos a través de internet.
2. El WSDL (lenguaje para la descripción de los servicios web: *web services description language*) brinda una forma para que una aplicación de servicios web pueda describir sus interfaces con el suficiente detalle de modo que permita a un usuario diseñar una aplicación de cliente para hablar con él. En otras palabras, permite que un componente de software se pueda conectar a, y trabajar con, otro componente de software por medio de internet.
3. El UDDI (descripción e integración del descubrimiento universal: *universal discovery description and integration*) se utiliza para registrar aplicaciones de servicios web en un directorio de internet, de tal forma que los usuarios potenciales puedan encontrarlos fácilmente y llevar a cabo transacciones por medio de la red.

INTERNET Y APLICACIONES WEB

Los tipos de aplicaciones en internet y en la Web que se encuentran disponibles son muchos y cada vez se expanden más. A continuación se muestran algunos ejemplos.

Motores de búsqueda e investigación en la Web

Un **motor de búsqueda** constituye una herramienta muy valiosa que permite buscar información en la Web con sólo especificar palabras clave del tema de interés. Usted también puede utilizar operadores, como las funciones OR y NOT, para obtener resultados más precisos.¹³ La tabla 7.4 proporciona algunos ejemplos relacionados con el uso de los operadores de búsquedas en Google, en la forma como se listan en su página de ayuda (www.google.com/help/cheatsheet.html).

Los motores de búsqueda proporcionan sus servicios sin ningún costo, lo cual hace que algunas personas se pregunten cómo obtienen ingresos. Los obtienen a partir de compañías que envían publicidad a los consumidores usando los resultados de la búsqueda. Las compañías que comercializan motores de búsqueda se enteran de los intereses de los consumidores que visitan el sitio detectando los temas que éstos buscan y, de esta forma, envían publicidad a cada usuario con base en sus intereses. Entre las empresas líderes en el negocio de los motores de búsqueda se encuentran Google, Microsoft y Yahoo!

motor de búsqueda

Una herramienta muy valiosa que le permite buscar información en la Web especificando las palabras clave de un tema de su interés.

Tabla 7.4

Uso de operadores en las búsquedas en la Web usando Google

Palabras clave y operadores ingresados al sistema	Interpretación del motor de búsqueda
vacation Hawaii	Las palabras "vacation" y "Hawaii"
Maui OR Hawaii	La palabra "Maui" o la palabra "Hawaii"
"To each his own"	La frase exacta "To each his own"
virus -computer	La palabra "virus", pero no la palabra "computer"
Star Wars Episode +I	El título de la película "Star Wars Episode", incluyendo el numeral romano I
-auto loan	Información sobre préstamos que tenga la palabra "auto" y sus sinónimos, por ejemplo, "truck" y "car"
define:computer	Definiciones de la palabra "computer" en la Web
red * blue	Las palabras "red" y "blue" separadas por una o más palabras

Los motores de búsqueda *peinan* la Web con bots (programas automatizados) llamados *arañas*, que escudriñan en todos los enlaces web en un intento de catalogar cada página por tema. A dicho proceso se le llama *recorrer a paso lento* la Web y, debido a la naturaleza siempre cambiante de ésta, es un trabajo que nunca termina. Google mantiene más de 4 mil millones de páginas indexadas en una base de datos de 30 clusters de hasta 2 000 computadoras, cada una de las cuales almacena más de 30 petabytes de datos.

Uno de los retos que representa recorrer a paso lento la Web es determinar cuál de las palabras en una determinada página describe su tema. Los diferentes motores de búsqueda hacen uso de distintos métodos, los cuales incluyen el conteo de las veces que se presenta una determinada palabra en la página, la evaluación de los sustantivos y verbos en su título y subtítulo, el uso de palabras clave que proporciona el autor de la página en una metaetiqueta y la evaluación de las palabras utilizadas en los vínculos hacia la página desde otras páginas. Una vez que el motor de búsqueda cuenta con una idea razonable acerca del tema de una página, almacena la URL, el título de la página, la información asociada y las palabras clave en una base de datos.

Ya diseñada la base de datos de búsqueda, el siguiente reto al que se enfrenta el motor de búsqueda consiste en determinar cuáles de los cientos o miles de páginas asociadas con una palabra clave en particular son las más útiles. El método de evaluar páginas web de la más a la menos relevante difiere de un motor de búsqueda a otro. Google utiliza un método que consiste en una competencia de popularidad. A las páginas que están referidas por otras páginas web se les asigna una calificación más alta que a las que no lo están. Cada referencia se considera un voto para la página referida. A medida que alguna obtiene más votos, su calificación será más alta. Las referencias de páginas con más alta calificación tienen un peso mayor que las de calificaciones más bajas.

La agguerrida competencia que existe en la actualidad en el mercado de los motores de búsqueda está ejerciendo presión en los grandes jugadores para expandir sus servicios. La tabla 7.5 muestra una lista de algunos de los servicios más novedosos que ofrecen los motores de búsqueda que ya están disponibles, así como los que están en fase de desarrollo.

Estos sistemas se han convertido en algo importante para los negocios, como una herramienta para dirigir a los visitantes al sitio web de las empresas. Muchos negocios invierten en la optimización de los motores de búsqueda (SEO, por sus siglas en inglés: *search engine optimization*), un proceso para enviar tráfico hacia un sitio web usando técnicas que mejoran la calificación del sitio desde el punto de vista de su capacidad para encontrar resultados. SEO está basada en la idea de que los vínculos a las páginas web listados en la primera página de los resultados de la búsqueda, en la medida en que están en la parte más alta de la lista, tienen una probabilidad más alta de ser seleccionados. Los profesionales de la SEO estudian los algoritmos empleados por los motores de búsqueda alterando el contenido de las páginas web, así como otras variables, con el fin de mejorar la probabilidad de que dicha página obtenga la calificación más alta.¹⁴

La SEO se ha convertido en una herramienta muy valiosa de mercadotecnia. La empresa de software de impuestos TaxEngine.com contrató una compañía de SEO con el fin de mejorar su visibilidad y capacidad para competir con compañías más grandes, tales como H&R Block y Turbo Tax. El método de la SEO representó un ahorro para la compañía de 50% en costos de mercadotecnia respecto del año anterior, mientras que, de forma simultánea, pudo incrementar su negocio. La SEO mejoró el número de visitas a la compañía en más de 100 palabras clave de búsqueda altamente competitivas.¹⁵

Además de los motores de búsqueda, se pueden utilizar otros sitios de internet para buscar información. Por ejemplo, el sitio www.findarticles.com contiene millones de artículos sobre una gran variedad de temas, incluyendo negocios y finanzas, estética y salud, deportes y educación, e información de referencia.

Tabla 7.5

Servicios que ofrecen los motores de búsqueda

Servicio	Qué hace
Alertas	Recibe noticias y resultados de búsqueda a través del correo electrónico
Respuestas	Formula preguntas, establece un precio y obtiene una respuesta
Catálogos	Busca y navega en catálogos de pedidos por correo electrónico
Búsqueda desde la computadora personal de la empresa	Busca en la red de su compañía
Imágenes	Rastrea imágenes en la Web
Local	Busca negocios y servicios locales
Mapas	Presenta mapas para obtener direcciones
Móvil	Realiza búsquedas en la Web desde su teléfono celular
Noticias	Busca miles de noticias
Página de búsqueda personalizada	Diseña a la medida su página de búsqueda con noticias y el clima
Imprimir	Busca en todo el contenido de los libros
Buscador de vehículos	Busca un taxi, limusina o transporte usando la posición de los vehículos en tiempo real
Escuelas; búsqueda de universidades	Busca en artículos de revistas, resúmenes y otra literatura escolar; rastrea el sitio en la Web de una escuela en particular
Búsqueda por ubicación	Filtra los resultados por ubicación geográfica
Historial de búsquedas	Conserva un historial de búsquedas pasadas y de los sitios en la Web que generan resultados
Barra de herramientas de búsquedas	Accede a la función de búsqueda desde la barra de herramientas de su navegador o desde la barra de tareas de su sistema operativo
Compras	Busca la mejor oferta con respecto a productos de consumo
Video	Busca programas de tv recientes en línea

También se puede consultar un gran número de empresas de noticias, incluyendo CNN (www.cnn.com) y Fox News (www.foxnews.com), para acceder a la información más actualizada sobre una gran variedad de temas. Algunos sitios mantienen versiones en diferentes idiomas, especialmente para propósitos de búsqueda. Otros ofrecen programas como Flexnet, que combina el aprendizaje en línea con la enseñanza presencial. Wikipedia, una enciclopedia con 1.9 millones de palabras en inglés, diseñada y editada por decenas de miles de contribuyentes, representa otro ejemplo de un sitio que puede utilizarse para buscar información¹⁶ (vea la figura 7.10). En hawaiano, *wiki* significa *rápido*; por lo tanto, una Wikipedia ofrece un rápido acceso a la información. El sitio es de fuente y edición abiertas, lo que significa que las personas pueden agregar o editar palabras en la enciclopedia en el momento que deseen. Debido a que miles de personas supervisan Wikipedia, la enciclopedia es autoregurable. El material incorrecto, obsoleto u ofensivo por lo general se elimina a pesar de que hay personas con un punto de vista poco objetivo de la realidad que han distorsionado la información en Wikipedia de manera intencional. Jimmy Wales, su fundador, quiere expandir el concepto Wiki a libros, manuales y citas. Algunas personas piensan que el enfoque de Wikipedia puede utilizarse para permitir a la gente colaborar en proyectos importantes. Squidoo (www.squidoo.com) es un sitio que usted puede utilizar para buscar información acerca del punto de vista de una persona con respecto a un tema en particular, y a menudo se llama un “lente”. Usted puede encontrar lentes acerca de una gran variedad de temas, entre los que se incluyen las artes, computadoras y tecnología, educación, salud, películas, música, noticias y muchos más.

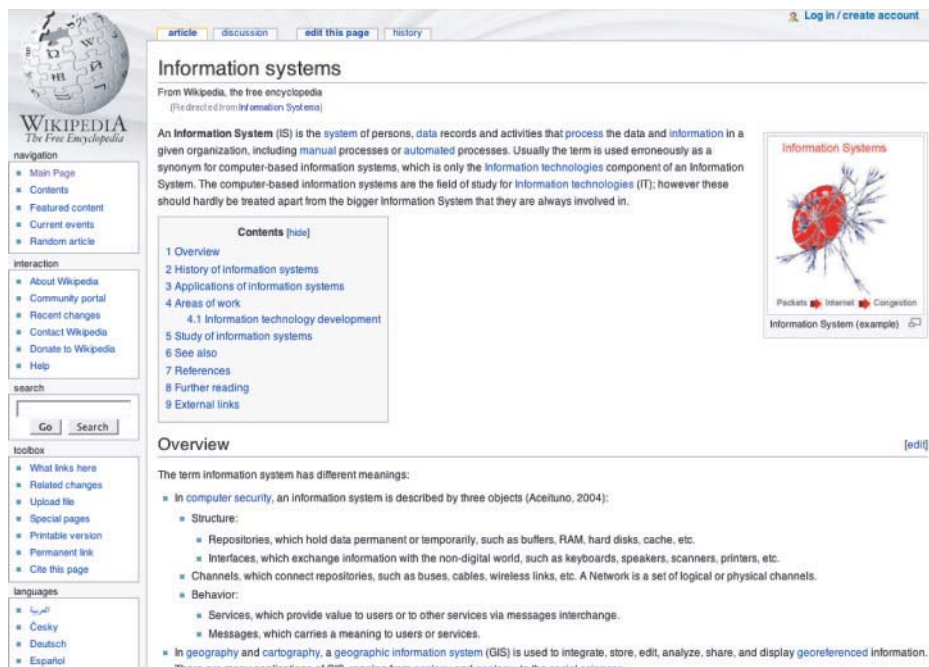


Figura 7.10

Wikipedia

Wikipedia recaba el conocimiento de decenas de miles de expertos.

Usos de negocios de la Web

En 1991, la Asociación de Intercambio Comercial por Internet (CIX) se estableció con el fin de permitir que los negocios se conecten a la red. Desde entonces, las empresas han estado utilizando internet en un gran número de aplicaciones, como se menciona en esta sección.

Correo electrónico, mensajería instantánea y videoconferencias

El correo electrónico ya no está limitado solamente al intercambio de mensajes de texto. Dependiendo del hardware y software que usted y la persona que va a recibir sus mensajes utilicen, puede incluir imágenes, sonido y video en un mensaje y adjuntar cualquier tipo de archivo. Los autores de este libro, por ejemplo, adjuntaron los archivos de sus capítulos a mensajes de correo electrónico y los enviaron a sus editores y revisores para obtener sus comentarios.

Mucha gente utiliza servicios de correo electrónico en línea como Hotmail, MSN y Gmail para acceder al correo electrónico. Los servicios de correo electrónico en línea almacenan mensajes en el servidor, por lo que es necesario que los usuarios se conecten a internet para que puedan ver, enviar y gestionar el correo electrónico. Otras personas prefieren usar software como Outlook de Microsoft, Mail de Apple o Thunderbird de Mozilla, los cuales recuperan el correo electrónico del servidor y lo envían a la PC del usuario. El protocolo de oficina postal (POP) se utiliza para transferir mensajes desde servidores de correo electrónico hacia su PC. Regularmente, el software de correo electrónico incluye más capacidades para la administración de información que los servicios de correo electrónico en línea, a la vez que le permite almacenar su correo electrónico en su propia PC, facilitando la organización y gestión de sus mensajes, así como la posibilidad de conservarlos en un lugar seguro y privado. Otro protocolo llamado *protocolo de acceso a mensajes de internet* (IMAP, por sus siglas en inglés: *internet message access protocol*) le permite ver correo electrónico usando Outlook u otro software de correo electrónico sin tener que descargar y almacenar mensajes en forma local. Algunos usuarios prefieren usar este método debido a que les permite ver sus mensajes desde cualquier PC que esté conectada a internet.

Los usuarios de negocios que acceden al servicio de correo electrónico desde sus smartphones, como el BlackBerry, utilizan una tecnología llamada *Push e-mail*. Esta tecnología usa software instalado en el servidor corporativo que transfiere o empuja correo electrónico fuera hacia el auricular tan pronto como éste llega al servidor corporativo de correo electrónico. Para el usuario de BlackBerry, da la apariencia de que el correo electrónico se enviara directamente en el auricular. La tecnología push e-mail hace posible que el usuario vea correo electrónico desde cualquier dispositivo móvil o de escritorio que esté conectado al servidor corporativo. Esta configuración da a los usuarios flexibilidad en cuanto a dónde, cuándo y cómo acceden y administrar su correo electrónico.¹⁷

Puesto que las comunicaciones basadas en texto adolecen del beneficio de la expresión facial, la inflexión de la voz y el lenguaje corporal, los usuarios han desarrollado métodos para expresar sus emociones a través de caracteres escritos en el teclado. La mensajería a través de texto también ha propiciado el uso

Los usuarios de BlackBerry cuentan con acceso instantáneo al correo electrónico enviado a su cuenta de negocios.

(Fuente. Cortesía de Marvin Woodyatt/Photoshot/Landov.)



de abreviaturas para enviar expresiones que se usan muy a menudo y que ahorran una gran cantidad de tiempo. La tabla 7.6 muestra una lista con algunas expresiones y abreviaturas habituales en mensajes personales de correo electrónico, mensajes de texto y otras formas de comunicación textual. El uso de dichas abreviaturas, por lo general, no es apropiado en las comunicaciones de negocios.

Tabla 7.6

Algunas abreviaturas comúnmente utilizadas en correos electrónicos personales

Expresiones	Abreviaturas
:-) Sonrisa con un guiño	AAMOF—De hecho
;-[Fruncir el ceño con un guiño	AFAIK—Hasta donde sé
:-# Mi boca está cerrada	BTW—Por cierto
:-D Sonrisa	CUL8R—Nos vemos después
:-O Sorprendido	F2F—Cara a cara
:-] Zoquete	LOL—Ríete muy fuerte
:-@ Grito	OIC—Oh, ya veo
:-& Se me fue el habla	TIA—Muchas gracias anticipadas
%-) Tonto	TTFN—Adiós por el momento

Diversas compañías utilizan correo electrónico masivo para enviar información legítima e importante a sus representantes de ventas, clientes y proveedores en todo el mundo. Sin embargo, debido a su popularidad y facilidad de uso, algunas personas sienten que se están ahogando en correos electrónicos.¹⁸ Más de un trillón de mensajes son enviados anualmente entre empresas en Estados Unidos. Este sorprendente número aumentó hasta 40 mil millones de mensajes en 1995. Muchos son copias enviadas a enormes listas de usuarios corporativos, quienes están usando medidas para lidiar con y reducir las montañas de correo electrónico que reciben normalmente. Algunas compañías han prohibido el uso de la función *Copiar a Todos* en los correos electrónicos, a menos que sea un asunto crítico. Algunos servicios de mensajería realizan búsquedas para detectar basura o correo masivo llamado *spam* y eliminarlo o colocarlo en un archivo por separado. Más de la mitad de todo el correo electrónico que se envía se considera spam. Algunos ejecutivos de compañías reciben 300 o más spam en sus bandejas de entrada cada mañana. Mukesh Lulla, presidente de TeamF1, una compañía de conectividad de redes y software de seguridad, recibe entre 300 y 400 mensajes de correo electrónico diariamente, *sin incluir* el spam.¹⁹ Mientras que el software de filtrado puede evitar o eliminar mensajes no deseados, otros productos de software ayudan a los usuarios a clasificar y responder enormes cantidades de correo electrónico válido. Por ejemplo, el software que comercializan ClearContext, Seriosity y Xobni asigna una calificación y clasifica los mensajes con base en su entidad emisora, su contenido y su contexto, permitiendo así que las personas se enfoquen primero en los más urgentes e importantes.

La **mensajería instantánea** se define como una forma de comunicación en tiempo real y en línea entre dos o más personas que están conectadas a internet. Con la mensajería instantánea, dos o más ventanas o paneles se abren y en cada uno de ellos se muestra el texto que una persona está escribiendo. Debido a que lo que se está escribiendo aparece en tiempo real, la mensajería instantánea es como si una persona estuviera hablando con otra mediante el uso del teclado (vea la figura 7.11).



Figura 7.11

mensajería instantánea

Forma de comunicación que permite conversar con otro usuario en internet intercambiando mensajes de forma inmediata.

Mensajería instantánea

Aplicación que le permite conversar con otro usuario de internet intercambiando mensajes de manera instantánea.

Muchas compañías ofrecen mensajería instantánea, entre otras, America Online, Yahoo! y Microsoft. America Online es uno de los líderes en este campo, con millones de personas usando el Instant Messenger de AOL (AIM) y su programa cliente ICQ. Además de ser capaz de escribir mensajes en un teclado y desplegar la información en forma instantánea en la pantalla de la otra persona, algunos programas permiten la comunicación de voz o la conexión a teléfonos celulares. En la actualidad, la mensajería instantánea puede enviarse a través de internet, por medio de los servicios que ofrecen los teléfonos celulares y a través de otros servicios de telecomunicaciones que se estudiaron en el capítulo 6.

A medida que más personas se conectan a internet por medio de conexiones de banda ancha, un número creciente de usuarios están cambiando al uso de conversación con video. Ciertos servicios como iChat de Apple y Skype proporcionan conversación con video de computadora a computadora, de tal forma que los usuarios pueden hablarse entre sí cara a cara. Algunos servicios de conversación con video cuentan también con la capacidad para hacer conferencias.

Información sobre desarrollo profesional y búsqueda de empleo

Internet constituye una excelente fuente de información relacionada con las fuentes de trabajo. Las personas que buscan empleo por primera vez o que están interesadas en encontrar información acerca de nuevas oportunidades de trabajo descubren una enorme cantidad de información. Los motores de búsqueda pueden ser un buen comienzo para rastrear compañías e industrias específicas. Usted puede hacer uso de un directorio en la página principal de Yahoo!, por ejemplo, para identificar industrias y carreras. La mayoría de las medianas y grandes empresas cuentan con sitios en internet que ofrecen listas de vacantes, sueldos, beneficios y personas a quienes contactar para obtener mayor información. El sitio de IBM, www.ibm.com, cuenta con una liga a "Trabaja en IBM". Cuando usted presiona esta liga, encuentra información acerca de vacantes en IBM en todo el mundo. Algunos sitios se especializan en ciertas carreras o industrias. Por ejemplo, www.directmarketingcareers.com ofrece una lista de trabajos y carreras en mercadotecnia directa. Algunos sitios le ofrecen ayuda para redactar su *curriculum vitae* y encontrar un buen trabajo, y también pueden ayudarle a desarrollar una carta de presentación efectiva para su cv, prepararse para una entrevista de trabajo, negociar un contrato de empleo y más. Además, otros sitios se especializan en ayudarle a encontrar información de vacantes laborales e inclusive a solicitar trabajos en línea, entre los que se incluyen www.monster.com, www.hotjobs.com y www.careerbuilder.com. Sin embargo, usted debe ser muy cuidadoso cuando solicite empleo en línea. Algunas compañías o sitios web que no existen pueden robar su identidad pidiéndole que les proporcione información personal. Las personas que están urgidas por conseguir un trabajo a menudo proporcionan su número de seguro social, fecha de nacimiento y otra información personal. Como resultado, no consiguen empleo, pero sí enormes cargos en los estados de cuenta de sus tarjetas de crédito y, por tanto, se quedan sin crédito.

Algunos sitios en internet se especializan en brindar ayuda a la gente para conseguir información sobre vacantes de empleo, e inclusive, para solicitar trabajo en línea.



Telnet, SSH y FTP

Telnet es un protocolo de red que permite que los usuarios puedan acceder a las redes de forma remota a través de internet. El software telnet utiliza una interfaz de línea de comandos que permite al usuario trabajar directamente en un servidor remoto. Puesto que la seguridad de telnet no está garantizada con el encriptado, gran parte de los usuarios están cambiando a la *secure shell* (SSH), la cual proporciona las mismas funciones que telnet por medio de una conexión más protegida.

El **protocolo de transferencia de archivos** (FTP, por sus siglas en inglés: *file transfer protocol*) es un protocolo que soporta transferencias de archivos entre un host y una computadora remota. Con el uso de FTP, los usuarios pueden copiar archivos de una computadora a otra. Por ejemplo, las compañías lo utilizan para transferir enormes cantidades de datos de transacciones de negocios hacia las computadoras de sus clientes y proveedores. Usted también puede utilizar FTP para acceder a una vasta cantidad de software gratuito en internet y cargar y descargar contenido a un sitio web. Los autores y editores de este libro usaron un sitio FTP que proporcionó la casa editorial, Course Technology, para compartir y transferir archivos importantes durante el proceso de publicación del libro. Los archivos de los capítulos, así como el trabajo artístico, se cargaron en el sitio de Course Technology y, posteriormente, fueron descargados por los autores y editores para su revisión. De manera similar a las conexiones telnet, las de FTP no están encriptadas y, por lo tanto, tampoco son seguras. Muchos usuarios están cambiando a FTP seguro (SFTP) con el fin de garantizar la protección de sus transferencias de archivos.

Bitácora en la Web (blog), registros de video (vlog) y podcasting

Una **bitácora en la Web**, usualmente llamada **blog**, es un sitio web que las personas pueden diseñar y usar para escribir sus observaciones, experiencias y opiniones sobre una gran variedad de temas.²⁰ La comunidad de blogs en la Web y de las personas que los usan se conoce a menudo con el nombre de *blogósfera*. Un blogger es una persona que diseña un registro, mientras que blogging se refiere al proceso de colocar términos en el sitio blog. Un blog es como una revista periódica. Cuando la gente coloca información en un blog, ésta se posiciona en la parte superior de la página. Los blogs pueden incluir ligas hacia información externa, así como un área para almacenar los comentarios generados por los visitantes. El contenido de video también se puede colocar en internet usando el mismo método que con un blog. A esto se le llama con frecuencia *registro de video* o *vlog*. Los blogs son fáciles de colocar en internet; sin embargo,

Protocolo de transferencia de archivos (FTP)

Un protocolo que describe un proceso de transferencia de archivos entre un anfitrión y una computadora remota, y que permite que los usuarios copien archivos de una computadora a otra.

Bitácora en la Web (blog)

Sitio web que la gente puede crear y usar para escribir sus observaciones, experiencias y sentimientos en relación con una amplia gama de temas.

pueden causar problemas cuando la gente comenta o comparte mucha información a través de éstos. Han despedido de su trabajo a personas que emiten comentarios acerca de su trabajo en blogs. La hija de un político puso en evidencia a su padre cuando difundió confesiones personales en una bitácora.

Los sitios de blogs, como *www.blogger.com* y *www.blogcatalog.com*, pueden incluir información y herramientas para ayudar a la gente a diseñar y usar logs en la Web. Para configurar una bitácora, usted puede ir al sitio de un proveedor del servicio de blog, como *www.livejournal.com*, crear un nombre de usuario y una contraseña, seleccionar el tema, escoger una URL, seguir cualquier otra instrucción y comenzar a generar su primer registro. Entre algunos motores de búsqueda de blogs están Technorati y Blogdigger. También puede usar Google para localizar un blog.

Un blog corporativo puede ser útil para comunicarse con los clientes, socios y empleados. Sin embargo, es necesario que las compañías y sus empleados sean muy cuidadosos respecto de los riesgos legales que implican la actividad de blogging,²¹ ya que ésta puede hacer que una empresa y sus empleados sean sujetos a cargos por difamación, violación a los derechos de copia y uso de marcas registradas, invasión de la privacidad y revelación de secretos corporativos.

Un *podcast* es una difusión de audio a través de internet. El nombre proviene de la palabra *iPod*, el reproductor portátil de música de Apple, y de la palabra *broadcasting* (radiodifusión). Un podcast es un blog de audio, como una estación personal de radio en internet, y extiende la capacidad del blogging agregando mensajes de audio. Mediante el uso de PC, software de grabación y micrófonos, usted puede grabar mensajes de audio y colocarlos en internet. Posteriormente, puede escuchar los podcasts en su PC o descargar el material de audio a un reproductor de audio digital, tal como el iPod de Apple. También puede usar podcasting para escuchar programas de televisión, a sus personalidades favoritas en la radio, música y mensajes de sus amigos y familia en cualquier momento y lugar. Sin embargo, encontrar buenos podcast puede representar una tarea muy retardora. iTunes de Apple brinda acceso sin costo a decenas de miles de podcasts clasificados por tema y que también se buscan por medio de una palabra clave. Una vez que usted haya encontrado un podcast, puede descargarlo a una PC (Windows o Mac) o a un reproductor de música MP3 como el iPod, con el fin de escucharlo posteriormente.



Figura 7.12

Podcasts de iTunes

iTunes proporciona acceso sin costo a decenas de miles de podcasts.

Tanto las personas como las corporaciones usan podcasts para escuchar material de audio, incrementar sus ganancias o anunciar productos y servicios. Usted puede escuchar podcasts de programas de radio, incluyendo algunos del servicio de Radio Pública Nacional (NPR), mientras está manejando, caminando, preparando sus alimentos o haciendo cualquier otra actividad. Clear Channel Communications, una corporación que se dedica a la radiodifusión, vende membresías a podcasts de espectáculos populares de radio y de personalidades, incluyendo Rush Limbaugh, NPR programas y otros. ABC News utiliza podcasts con

el fin de que la gente escuche algunos programas de televisión como *Nightline*. Los colegios y universidades a menudo usan blogs y podcasts para enviar a los alumnos materiales de los cursos.

Muchos blogs, vlogs y podcasts ofrecen actualizaciones automáticas a una PC por medio de una tecnología llamada *sindicación realmente simple* (RSS, por sus siglas en inglés: *really simple syndication*). RSS es un conjunto de tecnologías web que permite que los usuarios se suscriban a contenido web que se actualiza frecuentemente. Por medio de la RSS, usted recibe la actualización de un blog sin que tenga que visitar el sitio. También puede utilizarlo para recibir otras actualizaciones por internet provenientes de sitios web de noticias y podcasts. Al software que se utiliza para suscribirse a los envíos de la RSS se le llama *software agregador*. Google Reader es un agregador muy popular para suscribirse a los blogs.

Usenet y grupos de noticias

Usenet es una tecnología antigua que utiliza correo electrónico para brindar un servicio de noticias centralizado. Los temas de las áreas de usenet se llaman *grupos de noticias*, los cuales son, en esencia, un grupo de discusión en línea que se enfoca en un tema en particular. Se organizan en varias jerarquías de acuerdo con el tema general, y cada tema puede estar formado por muchos subtemas. La tabla 7.7 proporciona algunos ejemplos. En realidad, usenet es un protocolo que describe la forma como los grupos de mensajes pueden almacenarse y enviarse entre computadoras. Por medio del protocolo usenet, los mensajes de correo electrónico se envían a una computadora host, que hace las veces de un servidor usenet. Dicho servidor recaba información acerca de un solo tema y la coloca en un lugar central de mensajes. Un usuario envía correo electrónico hacia un servidor, el cual almacena los mensajes. Dicho usuario puede acceder al servidor para leer estos mensajes o hacer que el software en la computadora acceda al servidor y descarge automáticamente los mensajes más recientes para leerlos en cualquier momento. Por lo tanto, usenet forma un foro virtual para la comunidad electrónica y éste se divide en grupos de noticias. Los sitios de blogging, RSS y de redes sociales han ocasionado que muchos usuarios se salgan de los foros usenet.

Tabla 7.7

Grupos de noticias usenet seleccionados

Dirección del grupo de noticias	Descripción
alt.airline	Horarios actualizados de varias aerolíneas
alt.books	Índice de revisiones editoriales
alt.current-events.net-abuse.spam	Reportes acerca del abuso de spam en correo electrónico y en grupos de noticias
alt.fan	Admiradoras de actores, artistas y otros
alt.politics	Índice de pláticas sobre política
alt.sports.baseball	Beisbol de las ligas mayores
biz.ecommerce	Negocios al menudeo por internet
misc.legal	Pláticas diversas acerca de temas jurídicos
news.software	Software de usenet
rec.backcountry	Actividades al aire libre
rec.food.restaurants	Pláticas acerca de dónde ir a cenar

Foros de discusión

Una **sala de charla (chat room)**, o simplemente **chat** es una instalación que permite que dos o más personas se involucren en “conversaciones” interactivas por internet. Cuando usted participa en un chat room, docenas de personas de todo el mundo pueden estar participando también. Las pláticas entre muchas personas, por lo general, se organizan alrededor de temas específicos, y los participantes a menudo adoptan sobrenombres con el fin de conservar su anonimato. Una forma de foro de discusión, la plática de relevo por internet (IRC, por sus siglas en inglés: *internet relay chat*), requiere que los participantes tecleen su conversación en vez de hablar. La plática verbal también es una opción, pero usted debe usar un micrófono, una tarjeta de sonido, bocinas, un módem muy rápido o de banda ancha y un software para conversación

Sala de charla (chat room)
Una facilidad que permite que dos o más personas participen en “conversaciones” interactivas a través de internet.

verbal que sea compatible con el de los demás participantes. Gran parte de la funcionalidad de la discusión se encuentra disponible a través del uso de software de mensajería instantánea.

Servicios de videoconferencia y de telefonía por internet

El servicio de telefonía por internet le permite comunicarse con las demás personas en todo el mundo; es relativamente barato y su uso es conveniente para hacer llamadas internacionales. En algunos servicios, usted puede usar internet para llamar a una persona que esté usando un teléfono convencional. También puede conservar su número telefónico cuando cambie de residencia a otro lugar. Un usuario de telefonía por internet que cambió de residencia de Madison, Wisconsin, a California, testimonia: “Estuve muy contento con esa facilidad. Nada cambió para mis clientes. Para ellos era como si yo todavía estuviera en Madison.” A menudo el costo es un factor significativo para las personas que utilizan los teléfonos por internet, pues una llamada puede ser tan barata como un centavo por minuto en llamadas dentro de Estados Unidos. Las tarifas para llamar fuera también son bajas. Además, se encuentran disponibles los servicios de correo de voz y fax. Algunas compañías de televisión por cable están ofreciendo televisión por cable, servicio telefónico e identificador de la persona que llama por 40 dólares al mes. Skype ofrece servicio de telefonía por internet gratis y a bajo precio, así como servicio de videoteléfono desde cualquier computadora conectada a la red.

Mediante el uso de la tecnología *voz sobre IP* (VoIP), que se estudió en el capítulo 6, los administradores de red pueden enrutar llamadas telefónicas y envíos de fax a través de la misma red que utilizan para datos, lo que significa que ya no son necesarios dos estados de cuenta independientes (vea la figura 7.13). Las compuertas instaladas en ambos extremos del enlace de comunicaciones convierten la voz en paquetes IP y viceversa. Con la aparición de los servicios de telefonía por internet de bajo costo, los proveedores del servicio convencional de larga distancia están siendo presionados a mejorar el servicio o a reducir sus tarifas. El servicio de VoIP (pronunciado *voyp*) está creciendo rápidamente.

A pesar de que la tecnología VoIP ha existido por décadas, su uso prolífico apenas está comenzando. En la actualidad, un gran número de compañías ofrece servicio telefónico a través de la Web usando VoIP, entre las que se incluyen Vonage, AT&T, Comcast, Verizon, AOL, Packet8, Callserve, Net2Phone y WebPhone. A pesar de eso, existen todavía restricciones para su uso. Algunos proveedores de servicios, por ejemplo, tienen problemas para conectar a sus clientes con el servicio de emergencia 911 en Estados Unidos. En 2005, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) promulgó una orden consistente en que los servicios de telefonía a través de la Web debían notificar a sus clientes los problemas potenciales que implican hacer llamadas de emergencia al 911.

La *videoconferencia a través de Internet*, la cual soporta comunicaciones de voz e imágenes, representa otra aplicación importante. NetMeeting de Microsoft, una utilidad de software incluida en Windows XP, es una forma barata y fácil de que las personas se reúnan y se comuniquen a través de la Web. Windows Vista cuenta con Windows Meeting Space para proporcionar este mismo servicio. También se puede utilizar internet para difundir reuniones de grupos, como seminarios de ventas, a través del uso de software para presentaciones y equipo de videoconferencia. Dichas presentaciones a menudo se llaman webcasts o webinars. WebEx y GoToMeeting son dos herramientas muy populares para realizar videoconferencias en la Web. El producto ideal de video deberá poder ofrecer conferencia multipunto, en la que los usuarios aparecen simultáneamente en múltiples pantallas. Hewlett-Packard (HP) fabrica un sistema de este tipo llamado Halo (vea la figura 7.14). Cuando se utiliza dicho sistema, parece como si usted estuviera hablando con varias personas sentadas en la mesa frente a usted, aunque en realidad se encuentran en diferentes partes del mundo.

Redes sociales

Los sitios de redes sociales proporcionan herramientas basadas en la Web para que los usuarios compartan información sobre sí mismos con personas en la red, y para buscar, reunirse y conversar con los demás miembros. Los sitios más populares de redes sociales son MySpace y Facebook. Ambos proporcionan a sus miembros una página personal y les permiten colocar fotos e información acerca de sí mismos (vea la figura 7.15). Con los sitios de redes sociales, sus miembros se pueden enviar mensajes entre sí y colocar



Figura 7.13

Teléfono Wi-Fi

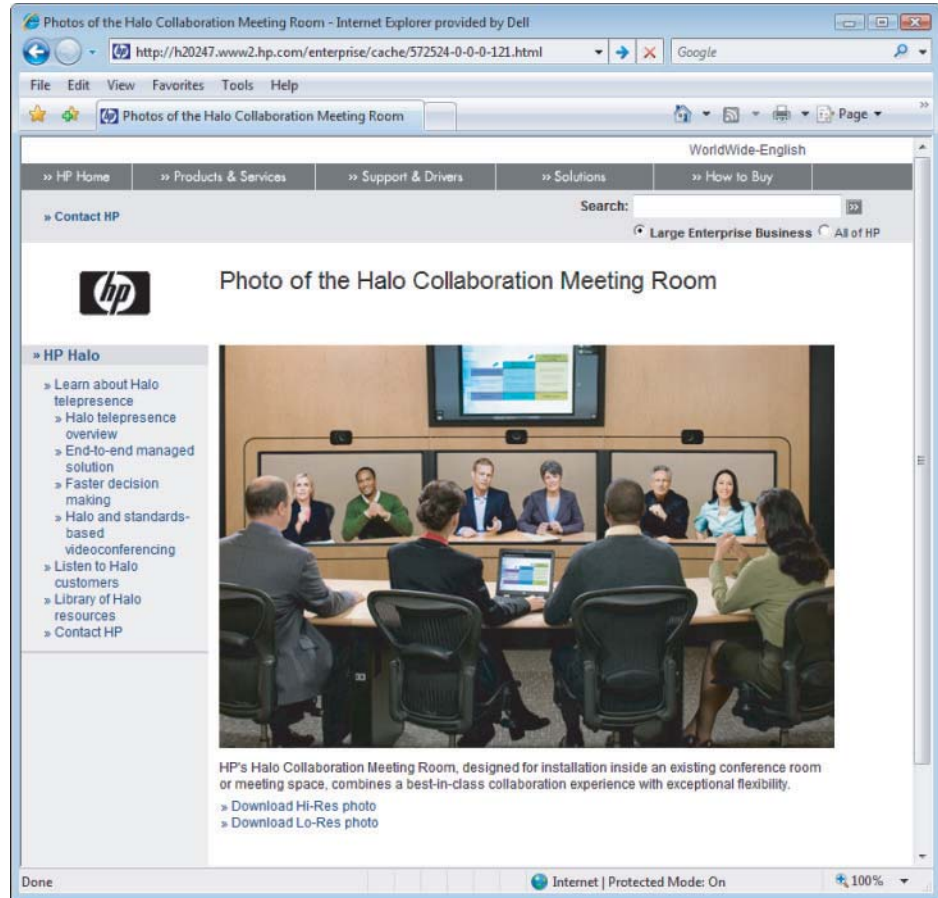
El smartphone Curve 8320 de BlackBerry, combinado con el servicio HotSpot @ Home de T-Mobile, utiliza internet para realizar llamadas cuando esté en casa, y la red celular cuando esté fuera de ella.

(Fuente. Cortesía de Research in Motion.)

Figura 7.14**Sala de conferencias de colaboración Halo**

El sistema de telepresencia Halo de HP permite que personas que se encuentran en varios lugares se puedan reunir como si estuvieran sentadas en una misma mesa.

[Fuente. Sitio web de Hewlett-Packard, www.hp.com.]



comentarios en las páginas de otros miembros, quienes hacen amigos a través de invitaciones. Se pueden crear grupos con intereses comunes y cualquiera se puede unir a ellos. Los sitios de redes sociales también brindan herramientas para la búsqueda de personas con intereses similares. En la actualidad, el poder de estas redes está siendo orientado con propósitos de lucro.²² Muchas empresas están utilizando la información desplegada en los perfiles de los miembros para buscar clientes potenciales. Linked In es una red social que permite a los profesionales encontrar a otras personas que trabajan en el mismo campo profesional, aplicando técnicas de redes sociales para contactar negocios.

Figura 7.15**Sitios de redes sociales en la Web**

Facebook es el sitio de una red social que proporciona a sus miembros páginas web para que coloquen fotos e información acerca de sí mismos.



Facebook ofrece una plataforma de desarrollo de aplicaciones, de tal forma que los miembros que cuenten con muchas habilidades técnicas puedan diseñar aplicaciones que corran en Facebook. Esto ha traído como consecuencia que los usuarios agreguen a sus páginas cientos de herramientas. Por ejemplo, Facebook le provee herramientas para que pueda conectarse con personas con gustos musicales similares, revisar su horóscopo diariamente, compartir videos, buscar a “Mr. o Ms. Right”, expresar su humor y muchas herramientas más.

La comunidad dedicada a realizar funciones de inteligencia de Estados Unidos está adoptando las redes sociales con el fin de compartir información entre las personas operativas y los analistas.²³ A-Space será una red social privada en línea diseñada para que los profesionales dedicados a hacer inteligencia se

puedan comunicar en línea. Esto incluye blogs, una base de datos de búsqueda, bibliotecas con reportes, procesamiento de palabra colaborativo y otras herramientas útiles para que las personas en campo puedan intercambiar y acceder a información de una manera expedita.

Otro sitio de red social llamado *Twitter* (www.twitter.com) permite que sus miembros expresen cómo les está yendo en el día. Conocido también como *servicio de microblogueo*, Twitter hace posible que los usuarios envíen breves actualizaciones de texto (de hasta 140 caracteres de longitud) desde teléfonos celulares o internet hacia su página Twitter con el fin de dar a conocer a los demás lo que están haciendo.²⁴ Las actualizaciones de Twitter pueden enviarse a los sitios MySpace o Facebook.

Compartir medios

Los sitios web para compartir medios, como YouTube para el caso de video, y Flickr para fotos, ofrecen métodos para que sus miembros almacenen y compartan archivos de medios digitales en la Web. YouTube ofrece a sus miembros la posibilidad de colocar contenido de video hecho en casa en categorías tales como comedia, entretenimiento, películas y animación, cómo hacer cosas, noticias, gente, mascotas, deportes y viajes. Con Flickr los miembros cargan fotos a su propio álbum en línea y seleccionan fotos para compartirlas con la comunidad.

Lo que hace que estos sitios para compartir medios sean parte de la Web 2.0 es su enfoque en la comunidad. Ambos proporcionan formas para que sus miembros puedan comentar acerca del medio. YouTube ofrece a sus visitantes la posibilidad de enviar correos electrónicos a sus amigos con sus videoclips favoritos. Ambos sitios proveen métodos para que los visitantes vean los medios de comunicación más populares o busquen un tema en particular.

Flickr utiliza una metodología que consiste en asignar una categoría al contenido que se ha vuelto muy popular en muchos sitios Web 2.0. Llamado de manera formal *folksonomía* o *etiquetado colaborativo*, Flickr permite que sus usuarios asocien etiquetas descriptivas con fotos. Por ejemplo, usted puede colocar una etiqueta a una foto de su mascota *Weimaraner* en la playa usando “Perro”, “Mascota”, “Weimaraner” y “Playa”. Mediante el uso de etiquetas asociadas, Flickr agrupa fácilmente fotos comunes y recaba estadísticas a partir de las fotos. Utiliza esta información para crear una nube de etiquetas (un diagrama de enlaces de palabras clave donde el tamaño de cada palabra representa el número de fotos que utilizan dicha etiqueta; vea la figura 7.16). Smugmug es un sitio para compartir fotos que soporta imágenes de mayor calidad que la mayoría de dichos sitios y permite que sus miembros vendan sus fotos a otras personas con el fin de lucrar con ellas.²⁵

.net advertising ajax apple architecture art article articles audio blog blogs book books
business car code color comics community computer cool crafts CSS culture database
design development diy download downloads education email environment fashion fic film
finance firefox flash food for free freeware fun funny furniture game games google
graphics green gtd hardware health history home hosting howto html humor illustration
imported inspiration interesting internet iphone java javascript jobs language learning
library lifehacks linux mac management maps marketing media mobile money movies mp3
music news online opensource osx phone photo photography photos photoshop
php podcast politics portfolio productivity programming python rails recipe recipes
reference research resources rss ruby rubyonrails science search security seo
shopping social software tech technology tips tools toread travel
tutorial tutorials tv ubuntu usability video videos web web2.0 webdesign
webdev wedding wiki windows wordpress work writing youtube

Figura 7.16

Nube de etiquetas de Flickr

La nube de etiquetas de Flickr utiliza el tamaño de fuente para indicar qué etiquetas tienen el mayor número de fotos asociadas con ellas; los usuarios presionan el puntero en una etiqueta para ver las fotos relacionadas.

(Fuente. Sitio web de Flickr, www.flickr.com.)

Marcado de sitios sociales

Los sitios de marcado social son otro ejemplo de Web 2.0, los cuales proporcionan una forma para que los usuarios web puedan almacenar, clasificar, compartir y buscar marcajes en la red, también conocidos como *favoritos*. El propósito típico de los sitios de marcado social es ofrecer una vista de los sitios, videos, artículos relacionados con blogs y otro tipo de contenido más populares en la Web en cualquier momento. Con frecuencia, éstos incluyen adiciones al navegador web (extensiones) que ofrecen un botón en la barra de herramientas para recomendar contenido en la Web. Por ejemplo, del.icio.us es un sitio de marcado social con un botón que indica “qué es lo que está de moda actualmente”. Cuando usted se registra en del.icio.us, tiene la opción de descargar software para instalarlo en su computadora, el cual proporciona

dos botones en su barra de herramientas del navegador. Cuando encuentra una página que desea marcar, presiona el botón *Etiqueta* que está sobre la barra de herramientas con el fin de almacenar la liga en su lista de favoritos en <http://del.icio.us>. Se lleva un conteo de las páginas que usted marca y se comparan con los marjajes de otros usuarios para determinar las páginas más populares en la Web en cualquier momento.

Digg constituye otro sitio de marcado social muy popular que se dedica a noticias. Muchos servicios de noticias en línea proporcionan botones de “Busca esto” acerca de artículos, de tal forma que los lectores puedan marcar el artículo. En el sitio www.digg.com usted puede revisar los artículos más populares sobre noticias del momento listados de forma secuencial, donde en primera instancia aparecen aquellos que acumularon el mayor número de “búsquedas”. El sitio Digg también ofrece ligas a los videos y podcasts más populares.

Contenido ininterrumpido

El **contenido ininterrumpido** (*content streaming*) es un método para transferir archivos multimedia, emisiones de radio y otro contenido a través de internet, por lo que el flujo de datos de voz e imágenes se reproduce de una manera más o menos continua, sin interrupciones o con muy pocas. Este método también permite que los usuarios naveguen por archivos muy grandes en tiempo real. Por ejemplo, en vez de esperar a que se descargue totalmente un videoclip de 5 MB antes de que pueda reproducirse, los usuarios pueden comenzar a ver un video continuo conforme éste se va descargando. El contenido ininterrumpido trabaja mejor cuando la transmisión de un archivo esta a la par con su reproducción.

Compras en la Web

Comprar libros, ropa, autos, medicinas e incluso consejo médico en la Web puede ser muy conveniente, fácil y económico. Por ejemplo, Amazon.com comercializa historias cortas escritas por autores muy conocidos a un precio de 49 centavos cada una. Este servicio, llamado *Historias cortas en Amazon*, cuenta con relatos que varían en extensión, desde 2 000 hasta 10 000 palabras, escritos por autores como Danielle Steel, Terry Brooks y otros. La compañía también comercializa libros tradicionales y otros productos de consumo. Con el fin de agregarse a sus demás facilidades, muchos sitios ofrecen el envío libre de costo y la recolección a domicilio de los artículos que no cumplan las necesidades de los clientes.

Cada vez más las personas utilizan programas inteligentes como ayuda en la búsqueda de información o en la compra a través de internet. Un **bot**, también conocido con el nombre de *agente inteligente*, es una herramienta de software que busca en la Web información, productos y precios. Un bot, abreviatura de *robot*, puede encontrar los mejores precios o características en múltiples sitios web. Shopping.com, por ejemplo, utiliza programas inteligentes para identificar los mejores precios de las mercancías.

Subastas en la Web

Una **subasta en la Web** es una forma de poner en contacto a compradores y vendedores. Estos sitios constituyen un espacio para que los comerciantes hagan crecer sus mercados o lleguen a consumidores a un bajo costo por transacción. Las subastas por la Web están transformando la relación cliente-proveedor.

Uno de los sitios de subastas más populares es eBay, en el cual, a menudo, se llevan a cabo millones de pujas al mismo tiempo. El sitio eBay es fácil de usar e incluye miles de productos y servicios de muchas categorías, y es una buena forma de deshacerse de cosas que usted no necesita o de encontrar ofertas de otras que necesita. Las tiendas de eBay permiten que las personas que no tengan experiencia con las subastas en internet o que estén muy ocupadas, puedan elaborar sus propias listas para vender artículos en el popular sitio. Además de eBay, usted puede encontrar un gran número de sitios similares en la Web. Las compañías que han estado en el mercado por mucho tiempo están comenzando a diseñar sus propios sitios de subastas.

A pesar de que los sitios de subastas son excelentes para hacer coincidir a compradores y vendedores, presentan algunos problemas: no pueden determinar siempre si las personas y compañías que listan sus productos y servicios son legítimas. Además, algunos sitios web han ofrecido artículos ilegítimos o de dudosa procedencia. Muchos cuentan con un agresivo sistema para la investigación de fraudes con el fin de evitar y ayudar a perseguir el uso ilegal de sus sitios. A pesar de todos estos problemas potenciales, se espera que el uso de los sitios de subastas en la Web continúe creciendo a un paso acelerado.

Música, radio, video y tv por internet

La música, el radio y el video representan áreas de enorme crecimiento en internet. Los programas de audio y video se reproducen en internet y los archivos se pueden descargar con el fin de utilizarse en un futuro. Mediante el uso de reproductores de música y formatos tales como MP3, el cual se estudió en el

Contenido ininterrumpido

Método para transferir archivos multimedia a través de internet de tal forma que el flujo de datos de voz e imágenes se reproduzca más o menos de forma continua sin interrupciones o solamente con unas cuantas; permite que los usuarios naveguen a través de enormes archivos en tiempo real.

Bot (agente inteligente)

Una herramienta de software que busca información en la Web, como productos y precios.

Subasta en la Web

Sitio en internet que reúne a compradores y vendedores.



eBay es un sitio web de subastas muy conocido.

capítulo 3, usted puede descargar música de internet y escucharla en cualquier parte a través de reproductores pequeños y portátiles de audio digital. Los suscriptores de un servicio de música como Napster o Rhapsody descargan un número ilimitado de canciones del sitio, siempre y cuando paguen una cuota anual de suscripción. Los servicios de paga por canción como los que ofrecen iTunes de Apple y Amazon permiten a los usuarios comprar canciones a un costo unitario de 0.99 dólares.²⁶ Un servicio de música llamado SpiralFrog ofrece descarga de música gratis para los usuarios que estén en la disposición de proporcionar información de mercadotecnia y ver los anuncios.²⁷

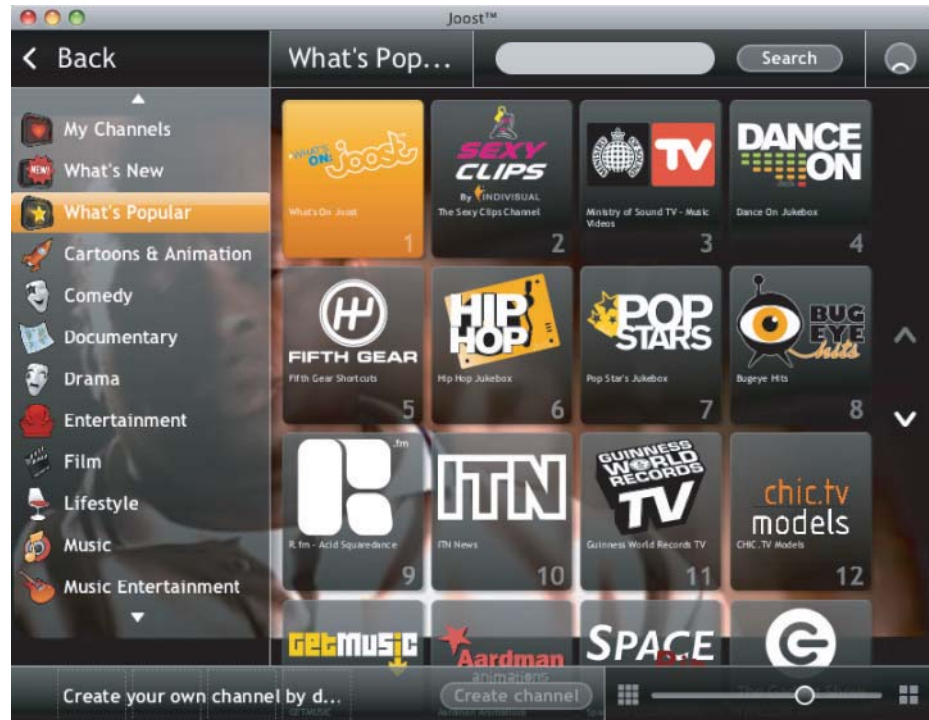
Actualmente se encuentran disponibles en internet las emisiones de radio. Se pueden descargar libros que son totalmente de audio para escucharse después usando servicios como Audible.com, el cual proporciona un servicio de suscripción que permite a los usuarios descargar uno o más libros al mes que pueden reproducirse usando software de medios para PC y reproductores portátiles de música en formato digital.

Tanto el video como la televisión se están ofreciendo en internet. Una forma de poner programación de televisión en la red es mediante el protocolo de televisión por internet (IPTV). Con la posibilidad de transmitir un número casi ilimitado de programas, IPTV ofrece una vasta programación acerca de determinadas áreas de especialidad, como yoga, alimentos vegetarianos, eventos deportivos poco comunes y noticias de una ciudad o región de un determinado estado. Google ofrece un servicio que permite a los usuarios descargar eventos televisivos seleccionados, películas y otro tipo de video. La descarga de algunos episodios de espectáculos de televisión tiene un costo de 1.99 dólares. De acuerdo con Jennifer Feikin, directora de Google Video: “Es el mercado más grande de contenido que anteriormente no estaba en línea, pero ahora lo está.” Dispositivos como el iPod habilitado con video de Apple se pueden utilizar para ver contenido de video. Algunos teléfonos celulares están siendo diseñados para recibir y desplegar televisión y video por internet.²⁸

Entre otros sitios web que ofrecen contenido de televisión se incluye Joost (joost.com), el cual provee más de 20 000 espectáculos de televisión sin costo en 400 canales.²⁹ Hulu envía programación televisiva muy popular por medio del espacio libre y a través de redes de cable en www.hulu.com.³⁰

Un gran número de dispositivos innovadores le permiten grabar programas de televisión para verlos en cualquier momento y lugar.³¹ Una compañía de California llamada Sling Media (www.slingmedia.com), por ejemplo, comercializa un dispositivo que puede difundir cualquier programa de televisión que se envíe a su hogar hacia una PC conectada a internet de banda ancha.³² Una vez en la red, usted puede ver el programa de televisión en cualquier momento y lugar que cuente con servicio de internet de banda ancha. Dicho dispositivo, llamado *slingbox*, cuesta aproximadamente 250 dólares y no requiere el pago de una cuota mensual por el servicio.

El servicio de televisión por internet Joost ofrece 20 000 espectáculos de televisión sin costo en más de 400 canales.



Libros electrónicos y de audio

Los libros digitales (e-books), tanto en formato de texto como de audio, están ganando mucha popularidad gracias a la aparición de dispositivos y servicios muy atractivos. El lector de libros electrónicos de Amazon, llamado *Kindle*, empujó el comienzo del mercado del libro electrónico con su pequeño factor de forma y gran capacidad.³³ El Kindle se conecta inalámbricamente al servicio de libros electrónicos de Amazon usando servicio sin costo de Sprint para descargar libros, blogs, periódicos y revistas. Puede almacenar aproximadamente 200 títulos.

Los libros de audio se han hecho muy populares debido al uso tan difundido del iPod y de servicios como audible.com. Pueden ser leídos por un narrador o actuados. Estos libros suelen estar resumidos (compactados y editados en formato de audio) o no resumidos (leídos palabra por palabra del texto). Los servicios de los libros de audio pueden ayudarle a comprarlos de forma individual o registrarse para obtener una membresía y recibir un libro nuevo cada mes. Pueden enviarse desde una PC hacia un dispositivo portátil, como iPod o Kindle.

La oficina en la Web

Contar con una oficina en internet con acceso a archivos e información puede ser un aspecto crítico para las personas que viajan con frecuencia o que trabajan en casa. Una oficina en internet es un sitio web que contiene archivos, números telefónicos, direcciones de correo electrónico, un calendario de citas y muchas herramientas más. Mediante el uso de un navegador estándar, usted puede tener acceso a información de negocios importante. Una oficina en internet le permite contar siempre con una computadora de escritorio, directorios telefónicos, programadores de citas y otro tipo de información dondequiera que usted se encuentre.

Un gran número de servicios y productos de software le abren el acceso remoto a sus archivos y programas a través de internet. Como se mencionó anteriormente, Microsoft y Google ofrecen almacenamiento y formas de compartir documentos en línea. Ambas compañías, junto con otras, proporcionan también formas de acceder a software de listas de contactos y calendario, y a datos en línea. Por ejemplo, 37signals.com ofrece aplicaciones en línea de administración de proyectos, administración de contactos, calendarios y pláticas grupales. La herramienta SharePoint de Microsoft proporciona a los negocios espacios de trabajo colaborativo y herramientas de cómputo social para que personas en diferentes lugares puedan trabajar en proyectos en forma conjunta (vea la figura 7.17). Con el tiempo, un número cada vez mayor de software, servicios y almacenamiento estará disponible en línea a través de su navegador web.

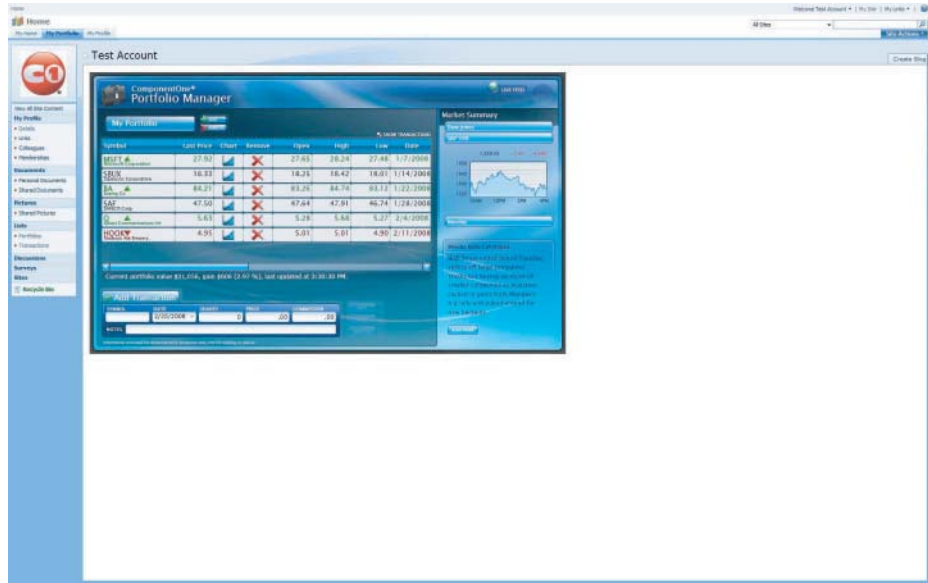


Figura 7.17

SharePoint de Microsoft

Esta herramienta brinda un portal web para compartir documentos e información entre los miembros de una organización.

(Fuente. Cortesía de Microsoft Corporation.)

Sitios de internet en tres dimensiones (3-D)

Algunos sitios web ofrecen vistas tridimensionales de lugares y productos. Por ejemplo, una exhibición de autos en 3-D por internet permite a las personas seleccionar diferentes vistas de los autos, simulando de esta forma la experiencia de caminar alrededor de una exhibición real (vea la figura 7.18). Cuando se observa un bien raíz en 3-D en la Web, las personas dan un paseo por la propiedad, van a las diferentes habitaciones, echan un vistazo a los aparatos eléctricos de la cocina, e incluso dan un paseo virtual por el jardín. Los sitios con mapas en la Web y el software con capacidad de internet, como Windows Live Search y Google Earth, proporcionan vistas de ciudades y lugares en un ambiente en tercera dimensión.³⁴ Second Life ofrece todo un mundo virtual en 3-D para que los usuarios experimenten el uso de avatares (personajes dentro del mundo de internet).^{35 y 36}



Figura 7.18

Honda Hybrid en 3-D

Las tecnologías de gráficos en tres dimensiones permiten que los consumidores puedan examinar la mercancía desde todos los ángulos.

(Fuente. Sitio en internet de American Honda, www.honda.com.)

Otros servicios y aplicaciones de internet

Constantemente están surgiendo nuevos servicios en internet. Una enorme cantidad de información se encuentra disponible en sus bibliotecas. Muchos artículos que sirvieron como base de las descripciones en las barras laterales, casos y ejemplos que se usaron a lo largo de este libro, se obtuvieron en bibliotecas universitarias en línea. Las películas pueden ordenarse e incluso descargarse de internet, y ésta puede proporcionar información crítica en tiempos de desastre o terrorismo. Durante una emergencia médica se

puede transmitir información crítica a través de internet. Las personas que quieren consolidar su deuda en su tarjeta de crédito y obtener pagos más reducidos en sus créditos hipotecarios actuales, han hecho uso de sitios como Quicken Loan, E-Loan y LendingTree para conseguir ayuda.

Internet también puede utilizarse para traducir palabras, oraciones o documentos completos de un idioma a otro. Por ejemplo, Babel Fish Translation (www.world.altavista.com) y Free Translation (www.freetranslation.com) traducen un bloque de texto de un idioma a otro. Algunos motores de búsqueda pueden traducir páginas web y permitirle buscar sitios publicados en ciertos idiomas y países. Al seleccionar Language Tools con el cursor en la página de inicio de Google, encontrará estos recursos.

Internet también facilita el aprendizaje a distancia, el cual se ha incrementado de forma espectacular en los últimos años. Muchos colegios y universidades permiten en la actualidad que los estudiantes tomen cursos sin tener que presentarse en el campus universitario. De hecho, usted podría estar tomando este curso en línea. El MIT está ofreciendo sus 1 800 cursos en internet sin costo alguno.³⁷ Los negocios también están aprovechando el aprendizaje en línea. Se pueden conectar videocámaras a las computadoras y a internet. Dichas cámaras se utilizan para realizar entrevistas de trabajo, llevar a cabo reuniones grupales con gente de todo el mundo, supervisar a niños que viven en guarderías, vigilar propiedades en renta y casas de campo a distancia y muchas actividades más.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Chevron lo lleva a las nubes

La importancia de internet y la Web se muestra en muchas aplicaciones estudiadas en este capítulo. Sin embargo, su importancia puede ser mucho mayor que la suma de dichas aplicaciones. Tanto la una como la otra se están convirtiendo rápidamente en un sinónimo de cómputo, especialmente con el surgimiento de tecnologías Web 2.0, las cuales brindan una plataforma de cómputo. Éste se evidencia por las aplicaciones en línea que existen, tales como Google Docs y Adobe PhotoShop Express, y pueden hacerse extensivas a la forma como los negocios están administrando sus sistemas de información. Pongamos como ejemplo a Chevron.

Chevron Corporation tiene su casa matriz en San Ramon, California, y es una de las compañías líderes en el mundo dedicadas a los energéticos. Cuenta con más de 55 000 empleados en 180 países, y produce y transporta petróleo crudo y gas natural. Además, refina, comercializa y distribuye gasolinas y productos energéticos. Chevron trabaja en conjunto con muchos proveedores, cada uno de los cuales suministra a la compañía ediciones actualizadas de sus catálogos de productos y servicios de forma continua. La petrolera negocia el precio de los artículos y servicios que le compra a sus proveedores. La administración de los catálogos y la negociación de los precios para estar dentro de presupuesto ha significado una tarea tan fastidiosa para Chevron que, como cualquier otra compañía grande, decidió pagar millones de dólares anualmente a una compañía externa dedicada a comercializar sistemas de información para que se encargara de esta responsabilidad.

El engorroso proceso de negociar precios con los proveedores se convirtió en una tarea tan difícil de manejar para Chevron como para su proveedor de servicios de administración de catálogos. La mayor parte de las negociaciones se llevaba a cabo a través de correo electrónico con hojas de cálculo adjuntas. La compañía que Chevron contrató para gestionar el proceso hacía las veces de intermediario. De un momento a otro, fue aparente que el sistema era ineficiente y muy costoso. Chevron buscó una alternativa y la encontró en un novedoso servicio de Ketera Technologies.

Ketera Technologies ofrece servicios sobre demanda que la compañía llama "soluciones en la administración del gasto". De acuerdo con su sitio web (www.ketera.com), ofrece "las aplicaciones y servicios necesarios para controlar y reducir el gasto corporativo a un bajo costo de propiedad". La aplicación y los servicios corren en servidores Ketera, a los que el personal de la firma proporciona mantenimiento y entrega a los clientes por internet a través de un navegador web.

Usando los servicios de Ketera a través de la Web, los proveedores de Chevron pueden modificar precios, los cuales posteriormente son aprobados o ajustados por los ejecutivos de la compañía para que estén dentro de presupuesto. El servicio de Ketera proporciona numerosas herramientas que Chevron puede usar para analizar y controlar sus gastos. Y lo que es más importante, puesto que el servicio es proporcionado a través de la Web, todas las instancias involucradas tienen acceso a un sistema centralizado, haciendo posible que Chevron negocie

con todos los proveedores desde un solo sitio y usando una sola herramienta.

Ketera es una de las tantas compañías de software que ofrecen servicios a través de internet. Recuerde de los capítulos anteriores que este método de comercializar software se le llama *software como un servicio* o SaaS. Una razón convincente involucra la contabilidad. Para obtener ganancias en una economía llena de obstáculos y retos, muchas compañías están reduciendo sus gastos de capital. Las compras de software se clasifican como gastos de capital, mientras que los servicios de software ofrecidos a través de la Web, no lo son. El software comercializado a través de la Web se vende con base en suscripción y se clasifica de acuerdo con los contadores como un gasto de mantenimiento, un área del presupuesto que normalmente no se reduce tanto como los gastos de capital.

La seguridad en internet se ha desarrollado a tal punto que las compañías tienen más confianza de que los datos que se están manejando seguirán siendo privados y estarán seguros a medida que viajan por la red. Los proveedores de SaaS están ofreciendo a sus clientes las garantías suficientes de que los datos se conservarán seguros en sus manos.

Los analistas de la industria esperan que para el año 2011 el mercado mundial de los servicios SaaS se haya incrementado de 6.3 a 19.3 mil millones de dólares. Estos valores y el acelerado incremento de las ofertas de software basado en la Web tanto para uso personal como de negocios indican una migración fuerte de la propiedad privada del software y de los sistemas de información, a un modelo en el que ambos serán suministrados como servicios por suscripción ofrecidos a través de internet. Esto es lo que define el cómputo en nube, el cual hará que tanto internet como la Web sean tan importantes para los negocios y para la sociedad como nunca antes lo habían sido.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué beneficios y peligros representan los SaaS y el cómputo en nube?
2. Mencione dos razones por las que las compañías están cambiando a SaaS.

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Usted cree que SaaS sufra alguna restricción debido a que se ofrece a través de internet? ¿Cuáles son dichas restricciones?
2. ¿De qué forma el número cada vez mayor de servicios de software y datos ofrecidos a través de internet afectan su infraestructura?

Fuentes. Vara, Vauhini, "Web-based software services take hold", *The Wall Street Journal*, 15 de mayo de 2007, p. B3; Baker, Stephen, "Google and the wisdom of clouds", *BusinessWeek*, 24 de diciembre de 2007, pp. 49-55; sitio web de Ketera, www.ketera.com, consultado el 6 de mayo de 2008.

INTRANETS Y EXTRANETS

Intranet

Red corporativa interna que está construida utilizando estándares y tecnologías de internet y de la telaraña mundial de la información; es usada por los empleados para acceder a información corporativa.

Una **intranet** se define como una red corporativa interna diseñada con base en los estándares y la tecnología de la telaraña mundial de la información. Los empleados de una organización la utilizan para poder acceder a información corporativa. Después de haber consultado sitios públicos en la Web que promueven productos y servicios de la compañía, las corporaciones están usando la Web como una forma rápida de acelerar, e incluso transformar, sus organizaciones. Dichas redes privadas utilizan la infraestructura y los estándares de internet y de la telaraña mundial de la información. El uso de una intranet brinda una ventaja significativa: muchas personas ya están familiarizadas con la tecnología de internet, por lo que solamente necesitan un breve entrenamiento para hacer un uso eficiente de su intranet corporativa.

Una intranet es una alternativa barata y, a la vez, muy poderosa frente a otras formas de comunicación interna, incluyendo las redes de computadoras convencionales. Una de sus virtudes más evidentes es su habilidad para reducir la necesidad de papel. Debido a que los navegadores web trabajan en cualquier tipo de computadora, cualquier empleado puede tener acceso a la misma información electrónica. Esto significa que todo tipo de documentos (como directorios telefónicos internos, manuales de procedimientos y de entrenamiento, y formatos de requisición) se pueden convertir a un formato electrónico en la Web y actualizarse constantemente, sin que esto signifique una gran inversión. Una intranet brinda a los empleados un método fácil e intuitivo para acceder a la información que era difícil obtener anteriormente. Por ejemplo, representa una solución ideal para enviar datos a vendedores móviles que necesitan tener acceso a información que cambia constantemente.

Un número cada vez mayor de compañías brinda acceso limitado a su red corporativa privada a un número restringido de clientes y proveedores. Dichas redes se conocen con el nombre de *extranets*; éstas conectan a las personas externas con la compañía. Una **extranet** se define como una red que enlaza recursos específicos de la intranet de una compañía con sus clientes, proveedores y ciertos socios de negocios. De forma similar a la intranet, la extranet está diseñada con tecnologías web.

Algunos aspectos relacionados con la seguridad y el desempeño son diferentes en el caso de una extranet que con un sitio web o intranet basada en la Web. La privacidad y autenticación del usuario son aspectos críticos en una extranet, por lo que la información que viaja a través de ésta se mantiene protegida. Como es evidente, la red debe trabajar bien para poder brindar una respuesta rápida a los clientes y proveedores. La tabla 7.8 muestra un resumen de las diferencias entre los usuarios de internet, intranets y extranets.

Extranet

Red basada en tecnologías web que vincula ciertos recursos de la intranet de una compañía con sus clientes, proveedores y otros socios de negocios.

Tabla 7.8
Resumen de los usuarios de internet, intranet y extranet

Tipo	Usuarios	¿Es necesario el uso de una ID del usuario y una contraseña?
Internet	Cualquiera	No
Intranet	Empleados	Sí
Extranet	Socios de negocios	Sí

Red privada virtual (VPN)

Una conexión segura entre dos puntos en internet.

Tunelización

Proceso por medio del cual las VPN transfieren información mediante el encapsulamiento de tráfico en paquetes IP a través de internet.

Las aplicaciones de acceso seguro a una intranet o extranet por lo general requieren el uso de una red privada virtual (VPN). Una **red privada virtual** (VPN, por sus siglas en inglés: *virtual private network*) es una conexión segura entre dos puntos a través de internet. Las VPN transfieren información encapsulando tráfico en paquetes IP y enviándolos a través de internet, una práctica conocida con el nombre de **tunelización**. La mayoría de las VPN son diseñadas y operadas por algún ISP. Las compañías que utilizan una VPN de un ISP, en esencia, hacen uso de compañías externas para contratar sus redes y, de esta forma, ahorrarse dinero en la adquisición de equipo y personal para su red de área amplia.

PROBLEMAS DE LAS REDES

Los temas que se presentaron en este capítulo no solamente se aplican a internet e intranets, sino también a las LAN, WAN privadas y a todo tipo de red. Los problemas de control, acceso, hardware y seguridad afectan a todas las redes, razón por la cual usted debe estar familiarizado con los aspectos siguientes: administrativos; de servicios y velocidad, y de privacidad, fraude, seguridad y sitios no autorizados en internet.

- **Aspectos administrativos.** A pesar de que internet es una enorme red global, está administrada a nivel local; ninguna entidad gubernamental centralizada la controla. La prevención de ataques es siempre un aspecto muy importante de su administración. Cada vez más, los estados están proponiendo leyes de tal forma que éstas ayuden a recabar impuestos producto de las ventas por internet.
- **Aspectos de servicios y velocidad.** El crecimiento del tráfico en internet continúa siendo muy significativo. El volumen de tráfico de las intranets de las compañías está creciendo aún más rápido que el de internet. Las empresas que tienen instalado un sitio web en internet o en una intranet con frecuencia subestiman la cantidad de poder de cómputo y capacidad de comunicaciones que necesitan para servir el “número de accesos” (solicitudes de acceso a las páginas) que registran de las personas que navegan en la Web.
- **Privacidad, fraude, seguridad y sitios no autorizados en internet.** A medida que crece el uso de internet, los aspectos relacionados con la privacidad, fraude y seguridad se vuelven muy importantes. Tanto la gente como las compañías se resisten a adoptar internet a menos que estos problemas sean resueltos de una manera apropiada. La presencia de sitios no autorizados y no deseados constituye otro problema que tienen que afrontar algunas compañías. Un competidor o incluso un empleado insatisfecho puede diseñar un sitio que tenga una dirección similar al de una firma. Cuando una persona busca información acerca de la empresa puede acceder a un sitio no autorizado. Mientras que el uso de la Web en los negocios se ha incrementado notablemente, los fraudes en línea han frenado el comercio a través de internet. Un gran número de usuarios ha restringido su uso para hacer compras y transacciones bancarias debido a los fraudes potenciales y a los problemas relacionados con la privacidad y el robo de identidad. En un escenario de negocios, la Web puede ser también una distracción que impide hacer trabajo productivo. Aunque muchos negocios bloquean el acceso a ciertos sitios web en el trabajo, otros supervisan el uso de internet. Algunas empresas han despedido a empleados por hacer un uso inapropiado de la red o por usarla con fines personales en horas de trabajo.

RESUMEN

Principio

Internet, como cualquier otra tecnología, proporciona una amplia variedad de servicios, algunos de los cuales resultan prácticos y eficientes en la actualidad; otros se encuentran aún en etapa de desarrollo, e incluso hay otros que, por caer en desuso, desaparecerán.

Internet comenzó con ARPANET, un proyecto patrocinado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD). En la actualidad, es la red más grande de computadoras en el mundo. En realidad, es un conjunto de redes interconectadas que intercambian información entre sí. Internet transmite datos de una computadora (llamada *host*) a otra. El conjunto de convenciones que se utilizan para transferir paquetes de un host a otro se conoce con el nombre de *protocolo de internet (IP)*. Muchos otros protocolos se utilizan en conjunto con el IP, siendo el más conocido el protocolo de control de transmisión (TCP). El TCP es tan ampliamente utilizado que mucha gente se refiere al protocolo de internet como TCP/IP, la combinación de TCP e IP que utiliza la mayoría de las aplicaciones de internet. Cada computadora en internet cuenta con una dirección asignada que la identifica con respecto a los demás hosts, llamada localizador uniforme de recursos (URL).

La gente se puede conectar a internet de varias formas: vía una LAN, cuyo servidor sea un host, o vía una conexión conmutada, un servicio de alta velocidad o inalámbrico. Un proveedor de servicios de internet es cualquier compañía que proporcione acceso a la red. Para poder usar este tipo de conexión, usted debe tener una cuenta con dicho proveedor y cierto tipo de software que le permitan tener un enlace directo vía el protocolo TCP/IP.

Principio

Originalmente desarrollada como un sistema de administración de documentos, la telaraña mundial de la información (www) es un sistema basado en hipervínculos fácil de usar en aplicaciones personales y de negocios.

La Web es un conjunto de decenas de millones de servidores que trabajan juntos como si fueran uno solo en un servicio de internet, proporcionando información a través de la tecnología de hipervínculos a miles de millones de usuarios a nivel mundial. Gracias a los circuitos de internet de alta velocidad que los conectan y a la tecnología de hipervínculos, los usuarios pueden navegar a través de páginas web y servidores sin hacer ningún esfuerzo, creando la ilusión de estar usando una enorme computadora. Debido a su capacidad para manejar objetos multimedia y enlaces de hipertexto entre objetos distribuidos, la Web está surgiendo como la forma más popular de acceder información en internet en la actualidad.

De la misma forma que un sistema basado en hipervínculos utiliza el modelo cliente/servidor, la Web organiza los recursos de internet en todo el mundo en una serie de archivos enlazados llamados *páginas*, que se pueden ver y acceder usando software cliente de la Web llamado *navegador web*. Tres de los navegadores web más populares son Internet Explorer, Firefox y Safari. Un sitio web se define como un conjunto de páginas acerca de un tema en particular al que se accesa bajo un dominio web.

El lenguaje de marcación de hipertexto (HTML) es el lenguaje estándar para la descripción de páginas web. Las etiquetas HTML hacen posible que el navegador conozca el formato del texto: por ejemplo, un encabezado, una lista o texto. HTML también indica el lugar donde deben insertarse imágenes, sonido u otros elementos. Algunos novedosos estándares de la Web se están haciendo cada vez más populares, entre los que se incluyen el lenguaje de marcación extensible (XML), el lenguaje de marcación de hipertexto extensible (XHTML), las hojas de estilo en cascada (CSS), el HTML dinámico (DHTML) y el lenguaje de marcación inalámbrica (WML).

Web 2.0 se refiere a la Web como una plataforma de cómputo que soporta aplicaciones de software y que permite compartir información entre usuarios. En años pasados, la Web ha ido cambiando de ser un recurso unidireccional, donde los usuarios solamente buscaban información, a uno bidireccional, donde los usuarios pueden buscarla y compartirla. Asimismo, la Web ha crecido en capacidad para soportar aplicaciones completas de software y se está convirtiendo en una plataforma de cómputo por sí misma. Una aplicación enriquecida de internet (RIA) se define como un software que posee la funcionalidad y complejidad de cualquier software de aplicación convencional, pero que corre en un navegador y no requiere instalación local. Java es un lenguaje de programación orientado a objeto diseñado por Sun Microsystems y que se basa en el lenguaje de programación C++, el cual permite que pequeños programas llamados *applets* puedan integrarse dentro de un documento HTML.

Principio

Debido a que el uso de internet y de la telaraña mundial de la información se está haciendo cada vez más universal en el ambiente de negocios, los problemas asociados con su administración, servicio, velocidad, privacidad y seguridad se deben atender y continuamente solucionarse.

Las aplicaciones de internet y de la Web incluyen los navegadores web; el correo electrónico; información acerca de desarrollo profesional y búsqueda de trabajo; Telnet y FTP; bitácoras en la web (blogs) y podcasts; Usenet, grupos de noticias y chat; telefonía y video por internet; contenidos ininterrumpidos; mensajería instantánea; compras por la Web; subastas por la red; música, radio y video; oficina en la Web; sitios en internet en 3-D; software gratis, y otras aplicaciones.

Usted utiliza un motor de búsqueda para rastrear información en la Web especificando las palabras que identifican un determinado tema de interés. A dichas palabras se les conoce con el nombre de *palabras clave*. Los motores de búsqueda exploran la Web con bots (programas automatizados) llamados *arañas*, que revisan todos los enlaces de la Web en su afán de catalogar cada página web por tema.

Usted utiliza el correo electrónico para enviar mensajes. Se encuentran disponibles varias tecnologías para acceder y gestionar correo electrónico, entre las que se incluyen los servicios en línea, POP e IMAP. Internet también ofrece una enorme cantidad de información para la búsqueda de trabajo y desarrollo profesional. Telnet y SSH le permiten registrarse en computadoras remotas. Usted utiliza el protocolo FTP para transferir un archivo de una computadora a su computadora, y viceversa. Las bitácoras

en la Web (blogs) son sitios en internet que las personas y las organizaciones pueden diseñar y usar para escribir sus observaciones, experiencias y opiniones acerca de una gran variedad de temas. Un podcast es una emisión de radio a través de internet. Usenet soporta grupos de noticias en línea que se enfocan en un tema en particular. Los chat le permiten hablar con docenas de personas a la vez que pueden estar en todo el mundo. Usted también puede usar el servicio telefónico por internet para comunicarse con otras personas que se encuentren en cualquier parte del mundo. El video por internet hace posible que las personas lleven a cabo reuniones virtuales.

Las redes sociales en línea brindan herramientas basadas en la Web para que los usuarios puedan compartir información acerca de sí mismos con las demás personas conectadas a la red y para poder encontrar, conocer y conversar con otros miembros. Los sitios web para compartir medios, como YouTube en el caso del video, y Flickr para compartir fotos, brindan métodos para que sus miembros almacenen y compartan archivos en medios digitales usando la Web. Los sitios de marcado social hacen posible que los usuarios almacenen, clasifiquen, compartan y busquen marcadores en la Web (conocidos también con el nombre de *favoritos*). El contenido ininterrumpido es un método para transferir archivos multimedia a través de internet, de tal forma que los flujos de datos con voz y video se reproduzcan de forma continua. La mensajería instantánea permite que las personas se comuniquen entre sí en tiempo real haciendo uso de internet. Hacer compras de bienes y servicios a través de la Web se ha convertido en una actividad muy usual. Las subastas en sitios web reúnen a personas que están buscando productos y servicios con gente que los comercializa. Usted también puede usar la Web para descargar y reproducir música, escuchar la radio y disfrutar programas de video. Haciendo uso de la oficina en la Web, usted puede almacenar archivos e información importante en internet. Mientras esté trabajando desde casa

o viajando, podrá descargar dichos archivos e información y enviarla a otras personas. Algunos sitios en internet son tridimensionales y, por lo tanto, le permiten manipularlos con el fin de obtener diferentes vistas de productos e imágenes. Se encuentra disponible en internet una enorme cantidad de software y servicios totalmente gratis. Sin embargo, parte de dicha información puede estar equivocada, e inclusive ser falsa. Entre otros servicios en la red se incluye información de la exploración espacial, para transferir información rápidamente, conseguir un préstamo hipotecario y aprendizaje a distancia.

Una intranet es una red corporativa interna instalada utilizando los estándares y productos de internet y de la telaraña mundial de la información. Debido a que los navegadores web trabajan en cualquier tipo de computadora, la misma información electrónica puede ser vista por cualquier empleado. Esto significa que cualquier tipo de documento se puede convertir en formato electrónico en la Web y actualizarse continuamente.

Una extranet es una red que enlaza recursos seleccionados de la intranet de una compañía con sus clientes, proveedores y otros socios de negocios. Dicha red también está diseñada usando tecnologías web. Los aspectos de seguridad y desempeño son diferentes en el caso de una extranet que para un sitio web o intranet basada en una red. La privacidad y autenticación del usuario constituyen aspectos críticos en una extranet. Evidentemente, la red debe tener un desempeño excelente con el fin de poder ofrecer una respuesta expedita a los clientes y proveedores.

Los problemas asociados con la administración, el servicio y la velocidad afectan todas las redes. No existe una entidad centralizada que controle internet. Asimismo, debido a la enorme cantidad de tráfico que viaja a través de la red, se presentan *cuellos de botella* con mucha frecuencia. Los problemas asociados con la privacidad, fraude y seguridad deben atenderse y resolverse continuamente.

CAPÍTULO 7. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Internet, como cualquier otra tecnología, proporciona una amplia variedad de servicios, algunos de los cuales resultan prácticos y eficientes en la actualidad; otros se encuentran aún en etapa de desarrollo, e incluso hay otros que, por caer en desuso, desaparecerán.

1. La _____ es el antecesor de internet y fue desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos.
2. En internet, ¿qué es lo que permite que el tráfico circule de una red a otra?
 - a) El protocolo de internet.
 - b) ARPANET.
 - c) Localizador uniforme de recursos.
 - d) Servidor LAN.
3. Toda computadora conectada a internet tiene una dirección llamada *protocolo de control de transmisión*. ¿Cierto o falso? _____.
4. ¿Qué organización es responsable de la administración de direcciones de internet?
 - a) La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN).

- b) La Sociedad de Internet (ISOC).
- c) La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de la Defensa (DARPA).
- d) America Online (AOL).

5. Un(a) _____ es una compañía que proporciona a la gente y a las organizaciones acceso a internet.

Originalmente desarrollada como un sistema de administración de documentos, la telaraña mundial de la información (www) es un sistema basado en hipervínculos fácil de usar en aplicaciones personales y de negocios.

6. Un podcast es un sitio web en línea que puede ser diseñado y usado para escribir, experiencias y opiniones acerca de una amplia gama de temas. ¿Cierto o falso? _____.
7. ¿Qué tecnología le ayuda a especificar de una manera fácil la apariencia visual de las páginas de un sitio web?
 - a) HTML.
 - b) XHTML.
 - c) XML.
 - d) CSS.

8. _____ se refiere a la Web como una plataforma de cómputo que soporta aplicaciones de software y que permite a los usuarios compartir información.
9. ¿Cuál es el lenguaje estándar para la descripción de las páginas web?
 - a) Lenguaje de páginas de inicio.
 - b) Lenguaje hipermedia.
 - c) Java.
 - d) Lenguaje de marcación de hipertexto.

Debido a que el uso de internet y de la telaraña mundial de la información se está haciendo cada vez más universal en el ambiente de negocios, los problemas relacionados con su administración, servicio, velocidad, privacidad y seguridad se deben atender continuamente y solucionarse.

10. Digg y del.icio.us son ejemplos de sitios web _____.
 - a) De uso compartido de medios.
 - b) De redes sociales.

- c) De marcado social.
- d) De contenido ininterrumpido.

11. Un(a) _____ es una red que se basa en tecnología web que pone en contacto a clientes, proveedores y otras personas con la compañía.
12. Una intranet es una red corporativa interna diseñada utilizando estándares y productos de internet y de la telaraña mundial de la información: ¿Cierto o falso? _____.

CAPÍTULO 7. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) ARPANET; 2) a; 3) Falso; 4) a; 5) Proveedor de servicio de internet; 6) Falso; 7) d; 8) Web 2.0; 9) d; 10) c; 11) Extranet; 12) Cierto.

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es internet? ¿Quién la usa y por qué?
2. ¿Qué es ARPANET?
3. Identifique las características de internet que hicieron poco probable que dejara de funcionar desde un único punto de falla. ¿Por qué piensa usted que internet tiene un grado de redundancia tan elevado?
4. Explique las convenciones de la nomenclatura que se utiliza para identificar las computadoras host de internet.
5. ¿Qué es un navegador de internet? Mencione dos ejemplos.
6. Describa en forma breve tres diferentes formas para conectarse a internet. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de dichos métodos de conexión?
7. ¿Qué es un proveedor de servicio de internet?
8. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del correo electrónico?
9. ¿Qué beneficio tiene el correo electrónico IMAP con respecto a POP?
10. ¿Qué es un podcast?
11. ¿Para qué se utilizan telnet y FTP?
12. ¿Qué es un foro de discusión de internet?
13. Defina el término *contenido ininterrumpido*.
14. ¿Qué es la mensajería instantánea?
15. ¿Qué es la Web? ¿Existe alguna otra red como internet o un servicio que opere sobre ésta?
16. ¿Qué es un URL y cómo se utiliza?
17. ¿Qué es intranet? Proporcione tres ejemplos acerca de su uso.
18. ¿Qué es una extranet? ¿En qué forma es diferente de una intranet?
19. Describa al menos tres problemas importantes con respecto a internet.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. La mensajería instantánea está siendo ampliamente utilizada en estos días. Describa la forma como esta tecnología podría utilizarse en un escenario de negocios. ¿Existen algunas desventajas o limitantes con respecto a su uso en dicho escenario?
2. Su compañía está a punto de desarrollar un nuevo sitio web. Describa la forma como usted usaría los servicios web para su sitio.
3. ¿Por qué es importante contar con una organización que administre las direcciones IP y los nombres de dominio?
4. Describa la forma como una compañía podría usar un blog y un podcasting.
5. Explique brevemente la forma como trabaja el servicio telefónico por internet. Comente el impacto potencial que éste podría tener en los servicios telefónicos convencionales y en las compañías de larga distancia.
6. ¿Por qué XML es una tecnología importante?
7. ¿De qué forma XHTML, CSS y XML trabajan en conjunto para crear una página web?
8. Identifique tres compañías con las que usted esté familiarizado que utilicen la Web para hacer negocios. Describa su uso en la Web.
9. ¿Qué es voz sobre IP (VoIP) y cómo podría utilizarse en un escenario de negocios?
10. ¿Cuáles son las características que definen un sitio Web 2.0?
11. Uno de los aspectos clave asociados con el desarrollo de un sitio web es hacer que la gente lo visite. Si usted estuviera desarrollando uno, ¿de qué manera informaría a los demás sobre su existencia y cómo lo haría lo suficientemente interesante como para que regresen y le digan a las demás personas que lo visiten?
12. Descargar programas de música, radio y video de internet es más fácil que en el pasado; sin embargo, algunas compañías aún están

preocupadas de que la gente obtenga de forma ilegal copias de esta programación sin pagar regalías a los artistas y productores. Si usted fuera un artista o productor, ¿qué medidas tomaría?

13. ¿De qué forma utilizaría usted internet si fuera un vendedor que viajara mucho?
14. Elabore un breve resumen de las diferencias que existen sobre la forma en que se tiene acceso a, y se usan internet, la intranet de una compañía y una extranet.

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Busque en la Web algunos sitios populares relacionados con subastas. Después de haber navegado por dichos sitios, utilice un procesador de palabra para escribir un reporte acerca de las ventajas y problemas potenciales que representa el uso de un sitio de este tipo para comprar un producto o servicio. Asimismo, comente las ventajas y problemas potenciales que representa vender un producto o servicio en un sitio web de subastas. ¿De qué forma podría usted evitar fraudes?
2. Elabore una breve propuesta para la creación de un sitio web de negocios. ¿De qué forma utilizaría usted los servicios web para facilitar la creación y el mantenimiento del sitio y para hacerlo más económico? Elabore una simple hoja de cálculo para analizar el ingreso que usted necesitaría para solventar los gastos de su sitio y otros que se pudieran presentar.
3. Piense en un negocio que le gustaría emprender. Haga uso de un procesador de palabra y defina dicho negocio en términos del (los) producto(s) o servicio(s) que brinde, el lugar donde esté ubicado y su nombre. Vaya al sitio www.godaddy.com y busque un nombre de dominio apropiado para su negocio que aún no haya sido utilizado. Escriba un párrafo acerca de su experiencia para definir dicho nombre y explique la razón por la cual lo seleccionó.
4. Usted ha sido contratado para investigar acerca del uso del blog de una compañía. Elabore un breve reporte de las ventajas y desventajas del uso del blog para anunciar los productos y servicios de la firma. Mediante el uso de un programa de gráficos, prepare una presentación que le sirva como apoyo para su presentación oral.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. En conjunto con sus compañeros de grupo, identifique una compañía que esté haciendo un uso eficiente de la extranet. Investigue todo lo que sea posible acerca de su extranet. Intente hablar con uno o más clientes o proveedores que utilicen dicha red y pregunte cuáles son los beneficios que ésta aporta desde su perspectiva.
2. Su grupo utilizará sitios Web 2.0 para organizar una reunión social. En primera instancia, seleccione un nombre para el grupo con base en el tipo de evento social que esté usted planeando. Éste podría referirse a un evento real al cual los miembros del grupo van a acudir, por ejemplo, "Pizza Extravaganza". Use Facebook para diseñar una página del grupo y utilícela para comunicarse con los miembros del mismo. Use la página del grupo para definir quién será su líder. Cada miembro deberá utilizar el Google Calendar para escribir sus actividades de la semana en la que se llevará a cabo la reunión. Comparta su calendario con los demás elementos del grupo. El líder del grupo deberá analizar el calendario de los demás con el fin de determinar la fecha y hora en la que todos estén disponibles para el evento. Invite a los otros miembros del grupo usando Google Calendar y Gmail. El líder deberá generar un documento utilizando Google Docs que liste los detalles del evento (título, el propósito, las actividades de la agenda, los alimentos que habrá, las responsabilidades de las personas que asistan, etc.). Comparta el documento con los miembros del grupo, quienes deberán compartir sus ideas editando el documento. El líder del grupo deberá decidir con determinado criterio qué ensayos seleccionar y cuáles rechazar. Presente a su profesor la información para que se integre a su grupo en Facebook y vea sus calendarios y la documentación de Google. Escriba un resumen de su experiencia con este ejercicio.
3. Haga que cada integrante del equipo utilice un motor de búsqueda diferente para poder encontrar información acerca del podcasting. Reúnanse como equipo y decidan qué motor de búsqueda fue el mejor para realizar esta tarea. Escriba un breve reporte para su profesor que muestre un resumen de sus investigaciones.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Este capítulo trata acerca de una gran cantidad de herramientas poderosas de internet, incluyendo teléfonos, motores de búsqueda, navegadores, correo electrónico, grupos de noticias, Java e intranets. Seleccione uno de dichos temas y busque información adicional acerca de internet. Es probable que se le pida elaborar un reporte o enviar un mensaje por correo electrónico a su profesor acerca de lo que encontró.

2. Internet puede ser una fuente muy poderosa para buscar información acerca de diferentes industrias y organizaciones. Identifique los sitios en la Web de varias industrias y organizaciones. ¿Qué sitio web está mejor diseñado? ¿Cuál ofrece la mayor cantidad de información?
3. Investigue algunas de las desventajas potenciales del uso de internet, por ejemplo, la privacidad, el fraude o los sitios web no autorizados. Elabore un breve reporte acerca de lo que encontró.

4. Abra una cuenta en www.twitter.com e invite a algunos amigos a unirse. Use Twitter para enviar mensajes a sus amigos a través de sus teléfonos celulares, manteniéndolos al tanto de lo que usted está haciendo durante el día. Elabore un resumen del servicio para presentárselo a su profesor.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Utilice internet para investigar los sueldos iniciales, beneficios y descripciones de un puesto de trabajo relacionado con el desarrollo o administración de un sitio web. Monster.com es un buen lugar para empezar a buscar dicha información.
2. Describa la forma en que puede usarse internet en el trabajo para dos carreras de su interés.

ESTUDIO DE CASOS

CASO UNO

El mejor negocio al menudeo de ladrillos y cemento en línea

Adivine qué negocio al menudeo que cuenta con instalaciones de ladrillo y cemento —esto es, un negocio con instalaciones físicas— atrae a la mayoría de clientes a su sitio web. ¿Wal-Mart?, ¿Target? ¿Best Buy? Un estudio reciente elaborado por Nielsen NetRatings reveló que J.C. Penney atrae a más compradores a su sitio web que cualquier otro negocio con instalaciones propias. Aproximadamente el mismo número de personas visita jcpenny.com que Amazon.com o eBay. Para J.C. Penney esto significa más de 300 000 clientes al mes. ¿Cuál es el secreto?

J.C. Penney conoce la forma de generar sinergias entre las diferentes formas de venta. La sinergia ocurre cuando entidades independientes se combinan para crear un efecto mayor que la suma de los efectos independientes. Una analogía muy común es un sándwich de mantequilla de cacahuete y gelatina, el cual sabe mejor por la combinación de sabores. La mantequilla de cacahuete de J.C. Penney han sido sus más de 1 000 tiendas departamentales, y su gelatina es su negocio por catálogo, el más grande en todo el país. A través de estas dos formas de venta, J.C. Penney puede ofrecer la mercancía que sus clientes deseen, en el momento en que lo deseen.

La sinergia entre el catálogo y las tiendas de J.C. Penney se presenta al apoyarse mutuamente para satisfacer las demandas de los clientes. Si un artículo no está disponible en una determinada tienda, se envía a dicho cliente a la zona de catálogos de productos donde puede consultar hasta tres veces la cantidad de mercancía que se encuentra disponible en existencia en dicha tienda. A través de la entrega de catálogos a decenas o miles de hogares, J.C. Penney logra llegar a clientes que de otra forma no visitarían sus tiendas.

Adoptar la tecnología de internet fue un paso natural para esta compañía, ya que contaba con una vasta experiencia en la venta a sus clientes de forma remota a través de su catálogo impreso. La Web brindó un catálogo más extenso, ya que puede llegar a millones de consumidores potenciales. J.C. Penney inte-

gró su presencia en la Web con las ventas en sus tiendas y por catálogo con el fin de generar más sinergias y poder de venta.

A finales del milenio, los accionistas de J.C. Penney se mostraron preocupados respecto del futuro de la compañía. A fines de los años 1990 las ganancias de ventas por catálogo alcanzaron un valor de 4 mil millones de dólares y comenzaron a caer. Éstas continuaron cayendo con el tiempo, hasta que en 2006 alcanzaron un valor de 1.7 mil millones de dólares. En ese mismo periodo, las ventas en línea de J.C. Penney se incrementaron hasta alcanzar un valor de 1.5 mil millones de dólares en 2007. La ganancia total de la empresa en ese año fue de 19.9 mil millones de dólares. A pesar de que las ventas por catálogo han seguido reduciéndose, las ventas combinadas por catálogo e internet, así como las ventas totales del negocio han ido aumentando de forma permanente durante los últimos cuatro años.

Esto indica que la sinergia entre internet y las ventas en tienda es muy robusta. JCPenny.com está trabajando para atraer a los clientes a las instalaciones físicas de la tienda. De la misma forma como en el catálogo, jcpenny.com cuenta con una lista tres veces mayor de mercancía que su existencia en las tiendas. Se ofrecen terminales de computadora en las 35 000 cajas registradoras de la empresa con el fin de que los clientes que acuden a sus tiendas puedan comprar en línea los artículos que no pudieron encontrar en la tienda. El listado de tantos artículos en línea brinda a J.C. Penney un mecanismo de bajo costo para vender productos que se mueven muy lentamente. Los clientes en línea pueden verificar su disponibilidad en tiendas locales, permitiéndoles encontrar lo que ellos quieren desde la comodidad de su hogar y recogerlos en la tienda el mismo día, sin tener que incurrir en cargos por envío.

Las ventas en línea de Penney forman 6% del total de las ventas, comparadas con el 4% de Sears y solamente el 1% de Wal-Mart. Además, los clientes en línea de J.C. Penney son significativamente más jóvenes que sus clientes en tienda, permitiéndole a la compañía llegar a los consumidores de próxima generación.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué métodos utiliza J.C.Penney para crear sinergias entre su sitio web y sus tiendas?
2. ¿Por qué J.C.Penney fue más apto para comercializar sus productos a través de la Web que otros negocios de venta al menudeo?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Si las ventas en línea de J.C.Penney forman solamente 6% de las ventas totales, ¿por qué se consideran tan valiosas?
2. ¿De qué otras formas J.C.Penney puede aprovechar su sitio web con el fin de incrementar sus ventas totales?

Fuentes. Berner, Robert, "J.C. Penney gets the net", *BusinessWeek*, 7 de mayo de 2007, p. 70; sitio web corporativo de J.C. Penney, www.jcpenney.net, consultado el 7 de mayo de 2008.

CASO DOS

Procter & Gamble implanta Enterprise 2.0

Procter & Gamble (P&G) es propietaria de un enorme portafolio de marcas familiares tales como Pampers, Tide, Bounty, Folgers, Pringles, Charmin y Crest. P&G tiene operaciones en más de 80 países en todo el mundo, con ventas netas que se han incrementado continuamente en los últimos 10 años hasta alcanzar un valor de 76 mil millones de dólares en 2007.

El presidente de Procter & Gamble, A. G. Lafley, cree en la comunicación y la colaboración. Él está presionando al gerente de innovación en tecnologías de la información de P&G, Joe Schueller, a encontrar formas más innovadoras y eficientes para que los 138 000 empleados de la empresa colaboren en línea. Como es natural, Schueller de inmediato pensó en las tecnologías Web 2.0. Cuando se aplican a la empresa, dichas tecnologías se conocen con el nombre de Enterprise 2.0.

Schueller no es un fanático del correo electrónico. Él lo ve como una barrera para el uso de formas más eficientes de comunicación entre los empleados. Reenviar un mensaje a todos los receptores termina siendo una pérdida de tiempo para la gente que no lo necesita recibir, leer ni responder. En vez de esto, Schueller ha proporcionado a los empleados de P&G un fácil acceso a un blog corporativo. Para algunos tipos de comunicación de grupos, él piensa que los blogs representan la herramienta ideal. A las personas no se les obliga a recibir información. Aquellos que estén interesados pueden seguir el blog y colocar sus comentarios para sumarse al diálogo.

Schueller está manejando el poder del wiki como un sistema de administración del conocimiento y de los contenidos. Los miembros de las organizaciones que cuentan con conocimientos valiosos acerca de temas relacionados con P&G pueden colocar artículos y consejos. Esto ayuda a que el conocimiento corporativo permanezca dentro de la compañía, a pesar de que los empleados que lo poseen la abandonen.

P&G se apoya en los productos de Microsoft para proporcionar la mayor parte de la funcionalidad de Enterprise 2.0. Live Communications Server de Microsoft brinda los servicios de mensajería instantánea, comunicaciones unificadas y presencia, es decir, la capacidad de acceder a servicios de comunicaciones desde cualquier sitio. Live Meeting proporciona conferencia web y SharePoint una plataforma para la administración de contenidos y la colaboración. *Grosso modo*, 80 000 empleados

de P&G utilizan las herramientas corporativas de mensajería instantánea.

Además de productos de Microsoft, P&G también utiliza software y herramientas de otros proveedores para sus inversiones en Enterprise 2.0. Por ejemplo, utiliza un producto de Connectbeam que trabaja con herramientas de Google search para permitir que los empleados puedan compartir marcaje y artículos etiquetados, páginas y documentos con palabras descriptivas con el fin de hacer que la información sea más fácil de encontrar. P&G ha lanzado un sitio de red social corporativo para que los empleados hagan saber a los demás quiénes son y en qué áreas de las actividades corporativas están involucrados. El objetivo es estimularlos a que encuentren a otras personas que posean conocimientos y experiencia. Todas estas aplicaciones de Enterprise 2.0 se accesan a través de un portal unificado que también incluye la contribución de RSS de noticias de negocios.

P&G está sirviendo como inspiración para otras compañías que están desarrollando un interés en Enterprise 2.0. Los departamentos de sistemas de información ven las tecnologías Web 2.0 como una oportunidad para proporcionar un valor real a la organización. Bank of America, Boeing, la CIA, FedEx, Morgan Stanley y Pfizer están analizando el ejemplo de Schueller. Motorola ha invertido también en Enterprise 2.0 con una intranet que incluye 4 400 blogs y 4 200 páginas wiki.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué cualidades de aplicaciones Web 2.0 son atractivas para usarse a nivel corporativo?
2. ¿Cuál es la razón por la que una compañía no quisiera usar las aplicaciones Web 2.0?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué forma puede usar P&G cada una de las cinco aplicaciones Enterprise 2.0 para que sus empleados sean más efectivos y eficientes?
2. Compare y contraste el correo electrónico, el IM y los blogs como herramientas para lograr una comunicación efectiva.

Fuentes. Hoover, Nicholas, "Beyond e-mail", *InformationWeek*, 25 de junio de 2007, pp. 29-30; sitio web corporativo de Procter and Gamble, www.pg.com/en_US/index.jhtml, consultado el 7 de mayo de 2008.

Preguntas para caso web

Consulte el sitio web de este libro y lea acerca del caso de Whitmann Price Consulting de este capítulo. A continuación se muestran algunas preguntas relacionadas.

Whitmann Price Consulting. Internet, intranets y extranets

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué cree que es más fácil y económico desarrollar aplicaciones diseñadas a la medida usando estándares web?
2. ¿Qué aspectos adicionales con respecto a la seguridad surgen cuando se proporciona acceso a información privada a través de una red pública inalámbrica?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿En qué situaciones puede Whitmann Price considerar el desarrollo de una extranet?
2. Después de que el sistema de comunicaciones móviles avanzadas y de información se encuentre trabajando perfectamente, ¿qué pasaría si la organización decidiera

adquirir dispositivos Treo de Palm para reemplazar los BackBerries? La Treo de Palm tiene muchas características similares a las de BlackBerry, incluyendo un navegador web. ¿Piensa usted que las aplicaciones diseñadas a la medida de Whitmann Price aún funcionaría con los nuevos dispositivos? ¿Por qué sí y por qué no?

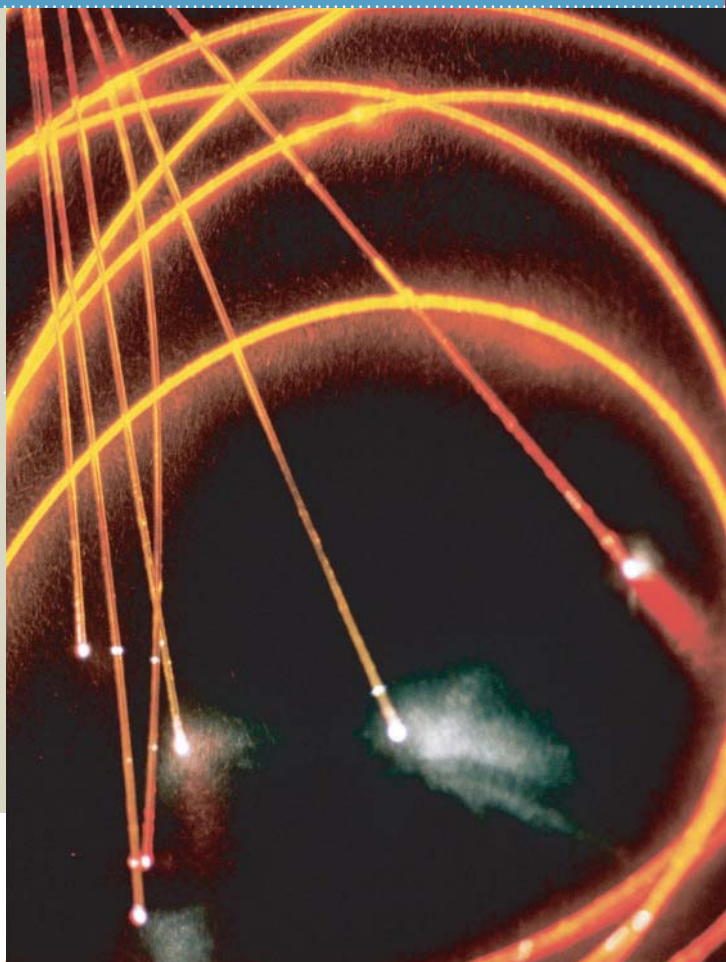
NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. IBM staff, "Lamborghini accelerates time-to-value with IBM Lotus and WebSphere technologies", historias exitosas de IBM, 19 de febrero de 2008, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/STRD-7BYLVZ70openDocument; sitio web de Lamborghini, www.lamborghini.com, consultado el 6 de mayo de 2008.

- 1 Sitio web de Internet World Stats, www.internetworldstats.com, consultado el 1 de abril de 2008.
- 2 Zhao, Michael, "60-mile Wi-Fi", *Forbes*, 9 de abril de 2007, pp. 76-78.
- 3 Hafner, Katie, *Where wizards stay up late: the origins of the internet*, Touchstone, Nueva York, 1996.
- 4 Sitio web de Internet2, www.internet2.edu, consultado el 1 de abril de 2008.
- 5 Sitio web de National LambdaRail, www.nlr.net, consultado el 1 de abril de 2008.
- 6 Swibel, Matthew, "Fly the connected skies", *Forbes*, 26 de noviembre de 2007, p. 56.
- 7 Worthen, Ben, "Web surfing on iPhone erases doubts of mobile devices' future online role", *The Wall Street Journal*, 11 de diciembre de 2007, sec. Business Technology, p. 84.
- 8 Caso Loyd, "Intel launches low-power atom processor", *PC Magazine*, 2 de abril de 2008, www.pcmag.com/article2/0,2817,2280892,00.asp.
- 9 Mossberg, Walter, "Desktop modules help to personalize data, cut through clutter", *The Wall Street Journal*, 1 de febrero de 2007, sec. Marketplace, p. B1.
- 10 Neville, Jeffrey, "Web 2.0's Wild Blue Yonder", *InformationWeek*, 8 de enero de 2007, p. 45.
- 11 Larkin, Erik, "Back up your files online without even trying", *PCWorld*, mayo de 2007, p. 112.
- 12 Claburn, Thomas, "Mashups Made Easy", *InformationWeek*, 12 de febrero de 2007, p. 14.
- 13 Spanbauer, Scott, "Advanced Google: search faster, find more", *PCWorld*, febrero de 2008, pp. 128-130.
- 14 Delaney, Kevin, "How search-engine rules cause sites to go missing", *The Wall Street Journal*, p. B1.
- 15 SEO staff, "Case study: tax engine", caso de estudio de SEO, www.seo.com/clients/tax-engine-seo-case-study, consultado el 4 de mayo de 2008.
- 16 Gomes, Lee, "Forget the articles, best Wikipedia read is its discussions", *The Wall Street Journal*, 15 de agosto de 2007, sec. Marketplace, p. B1.
- 17 Vascellaro, Jessica, "RIM upgrades email for BlackBerry users", *The Wall Street Journal*, 23 de enero de 2008, sec. Technology, p. B5.
- 18 Hoover, Nicholas, "More e-mail, more problems", *InformationWeek*, 22 de enero de 2007, pp. 43-47.

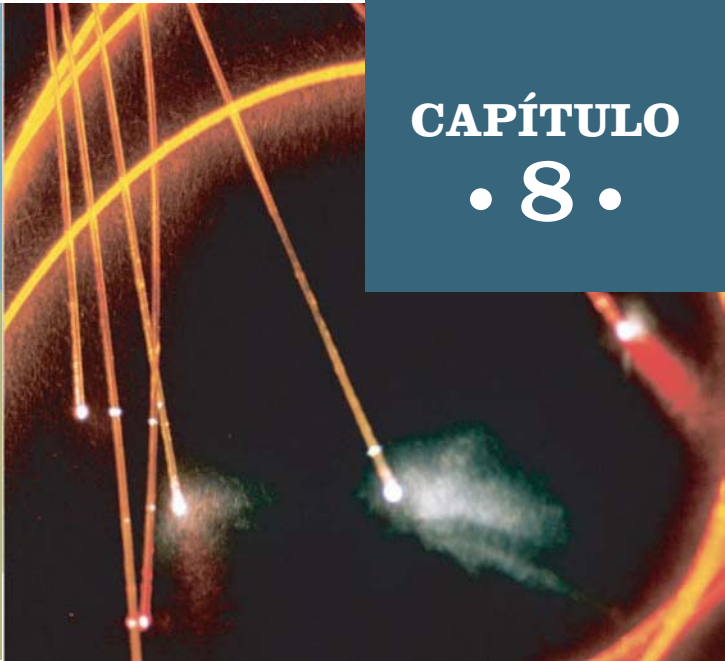
- 19 Buckman, Rebecca, "Email's friendly fire", *The Wall Street Journal*, 27 de noviembre de 2007, sec. Marketplace, p. B1.
- 20 Lyons, Daniel, "Easy blogging", *Forbes*, 9 de abril de 2007, pp. 56-57.
- 21 Savell, Lawrence, "Blogger beware!", *Computerworld*, 24 de septiembre de 2007, pp. 32-34.
- 22 Enrich, David, "Turning an online community into a business", *The Wall Street Journal*, p. B8.
- 23 Heher, Ashley, "Social-networking site to keep U.S. spies in touch", *Rocky Mountain News*, 10 de septiembre de 2007, sec. Business, p. 6.
- 24 Gomes, Lee, "Web is now so filled with idle chat, it's almost like phoning", *The Wall Street Journal*, 11 de julio de 2007, p. B1.
- 25 Armstrong, Larry, "An idea that really clicked", *BusinessWeek*, 10 de enero de 2008, www.businessweek.com/magazine/content/08_03/b4067202218875.htm?chan=magazine+channel_in+depth+--+second+careers.
- 26 Smith, Ethan y Vara, Vauhini, "Music service from Amazon takes on iTunes", *The Wall Street Journal*, 17 de mayo de 2007, sec. Personal Journal, p. D1.
- 27 Coyle, Jake, "Site allows free music downloads", *Rocky Mountain News*, 24 de septiembre de 2007, sec. Business, p. 4.
- 28 Yuan, Li, "Cellphone video gets on the beam", *The Wall Street Journal*, 4 de enero de 2007, sec. Technology Journal, p. B3.
- 29 Karnitschnig, Matthew, "Viacom charts new course online", *The Wall Street Journal*, 20 de febrero de 2007, p. A3.
- 30 Hardy, Quentin, "Better than YouTube", *Forbes*, 21 de mayo de 2007, p. 72.
- 31 Grant, Peter, "Find It on the Web, watch it on TV", *The Wall Street Journal*, 3 de enero de 2007, sec. Marketplace, p. B1.
- 32 Cassavoy, Liane, "Slingbox keeps you in touch with your TV", *PCWorld*, enero de 2007, p. 78.
- 33 Perenson, Melissa, "Amazon kindles interest in e-books", *PCWorld*, febrero de 2008, p. 64.
- 34 O'Reilly, Dennis, "Windows Live Search gains 3D map views", *PCWorld*, febrero de 2007, p. 76.
- 35 Kirkpatrick, David, "It's not a game", *Fortune*, 5 de febrero de 2007, pp. 56-62.
- 36 Tynan, Dan, "Traveling the Web's third dimension", *PCWorld*, julio de 2007, p. 49.
- 37 Reuters staff, "MIT to offer its courses free online by year end", Reuters, 9 de marzo de 2007, www.reuters.com/article/domesticNews/idUSN0927676520070310.

PARTE • 3 •



Sistemas de información para los negocios

- Capítulo 8 Comercios electrónico y móvil
- Capítulo 9 Sistemas empresariales
- Capítulo 10 Sistemas de información y de soporte a las decisiones
- Capítulo 11 Sistemas de administración del conocimiento y de información especializada



CAPÍTULO • 8 •

Comercios electrónico y móvil

PRINCIPIOS

- El comercio electrónico y el comercio móvil están evolucionando, y proporcionan nuevas formas de realizar negocios que generan tanto oportunidades para mejorar como problemas potenciales.
- Los comercios electrónico (e-commerce) y móvil (m-commerce) se pueden usar en muchas formas innovadoras para mejorar las operaciones de una organización.
- Aunque los comercios electrónico y móvil ofrecen muchas ventajas, los usuarios deben ser conscientes y protegerse de muchas amenazas asociadas con el uso de esta tecnología.
- Las organizaciones deben definir y ejecutar una estrategia para tener éxito en los comercios electrónico y móvil.
- Los comercios electrónico y móvil requieren una cuidadosa planeación e integración de algunos componentes de infraestructura tecnológica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir el estado actual de las diversas formas que adopta el e-commerce, incluidos B2B, B2C, C2C y gobierno electrónico (e-government).
- Desarrollar un modelo de compra multietapa que describa cómo funciona el e-commerce.
- Definir m-commerce e identificar algunos de sus retos únicos.
- Conocer diversas aplicaciones de e-commerce y m-commerce.
- Identificar las diversas ventajas asociadas con el uso de e-commerce y m-commerce.
- Identificar los principales problemas que representan amenazas significativas para el crecimiento continuo de e-commerce y m-commerce.
- Resaltar los componentes clave de una estrategia exitosa para e-commerce y m-commerce.
- Identificar los componentes principales de infraestructura tecnológica que deben estar en su lugar para que e-commerce y m-commerce puedan trabajar.
- Analizar las características clave de los sistemas de pago electrónico necesarios para apoyar a e-commerce y m-commerce.

Sistemas de información en la economía global

Staples, Estados Unidos

Staples actualiza su sistema e-commerce para aumentar la tasa de conversión

Staples Inc. creó la primera supertienda de artículos de oficina en 1986 y ha crecido a más de 2 000 tiendas en 22 países. La empresa tiene reputación de usar tecnología y sistemas de información, tanto en la tienda como en internet, para ofrecer a los clientes fácil acceso a los artículos de oficina que necesitan. Después de invertir enormemente en tiendas en línea, Staples se ha convertido en el segundo vendedor minorista en internet después de Amazon.com. El total de ventas por e-commerce de Staples es de más de 5 mil millones de dólares anuales, casi un tercio de sus ventas totales.

Las ventas de e-commerce de Staples incluyen ventas en línea a consumidores independientes, llamadas *e-commerce negocio a consumidor*, o B2C, y ventas a empresas a tasas especiales de mayoreo, denominadas *e-commerce negocio a negocio* o B2B. Staples ofrece dos sitios web para abastecer a sus dos tipos de clientes: Staples.com para B2C para oficinas domésticas y pequeños negocios, y StaplesLink.com para B2B con empresas más grandes. De acuerdo con IBM, que trabaja con Staples en el desarrollo de sus tecnologías de comercio electrónico, ambos canales de e-commerce destacan de manera prominente en la estrategia de crecimiento a largo plazo de la compañía.

Recientemente, la empresa decidió invertir en su sitio B2C de modo que pudiera soportar mejor las rápidamente cambiantes estrategias empresariales que la hacen un líder del mercado. Staples también necesita su sitio web para acomodar el aumento en el volumen de clientes sin pérdida alguna en desempeño. Sabe que la confiabilidad y el desempeño son requisitos fundamentales para que triunfe un sitio web de e-commerce. La habilidad para ejecutar rápidamente iniciativas empresariales en línea le brinda a una compañía una ventaja sobre sus competidores. Debido a la complejidad y limitaciones funcionales en los sistemas de información, Staples.com se quedó corta en estos requisitos.

La compañía trabajó con consultores de IBM para actualizar su hardware, software y los sistemas de información en general de Staples.com. Se instalaron nuevos servidores web más poderosos que fueran más eficientes y escalables, de modo que pudiera agregarse poder adicional según se requiriera. El software IBM WebSphere Commerce fue un componente clave en la creación de un nuevo sistema de comercio electrónico que fuese estable y pudiera administrar más eficientemente los datos de transacción de los clientes. El nuevo sistema funciona sin parches con los sistemas internos de Staples para lograr una administración de bases de datos unificada.

Staples ve su nuevo sistema de comercio electrónico como “cimiento de una nueva forma de interactuar con sus clientes”, de acuerdo con un caso de estudio de IBM. La compañía utiliza el sistema para crear una experiencia única de compra en línea para sus clientes, que es una razón central por la que ahora lidera en el mercado. El nuevo Staples.com proporciona un entorno en línea personalizado y diseñado a pedido para sus clientes. Staples cree que permitirles encontrar rápidamente artículos que se ajusten a sus necesidades únicas es vital para conservarlos. Esta es la filosofía detrás de la “sencilla” estrategia de marketing de Staples.

La empresa realizó una profunda investigación de mercado para descubrir qué gusta y qué disgusta a los clientes en línea en torno a sus servicios en el sitio web. Los resultados produjeron ideas para nuevos sistemas que pudieran facilitar la vida de los clientes. Staples desarrolló un nuevo servicio llamado “easy reorder” (reabastecimiento sencillo) que analiza el historial de pedidos de un cliente, busca patrones y crea un inventario que se actualiza con cada pedido. Otro sistema llamado “easy rebate” (devolución sencilla) simplifica el proceso de los reclamos para devolver productos.

La inversión en los nuevos sistemas de comercio electrónico proporcionó a la firma ganancias significativas. Una estadística importante en el comercio electrónico es la tasa de conversión: la proporción de los compradores en línea que comienzan a navegar y terminan comprando. Dado que el sistema se actualizó, la tasa de conversión de Staples.com mejoró en 60%. El sitio también es mucho más estable de lo que era

antes. Cuando experimentó una oleada de 9 000 pedidos en una hora un día después al Día de Acción de Gracias (el llamado *Viernes Negro*), no sufrió degradación en el desempeño.

Staples se da cuenta de que la competencia en línea impone una seria amenaza a su dominio en el mercado. Vender en línea ya no se considera un accesorio a un negocio tradicional, sino que se ha convertido en un importante canal de ventas que puede consolidar o destruir una empresa. Las tácticas y estrategias del e-commerce han adquirido considerable importancia para alcanzar las metas y objetivos principales de una compañía. Staples y la mayoría de las grandes corporaciones se involucran en serias batallas de comercio electrónico en línea para ganar o conservar la clasificación en sus respectivos mercados.

Mientras lee este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Qué ventajas ofrecen el comercio electrónico (e-commerce) y el comercio móvil (m-commerce) a los vendedores y proveedores sobre las tiendas y comercios tradicionales?
- ¿Cuáles son las limitaciones del m-commerce y el e-commerce? ¿Qué no se vende bien en línea y por qué algunos compradores no se sienten cómodos con esta modalidad?

¿Por qué aprender acerca de los comercios electrónico y móvil?

Los comercios electrónico y móvil han transformado muchas áreas de la vida y las carreras profesionales. Un cambio fundamental ha sido la forma en que las compañías interactúan con sus proveedores, clientes, agencias gubernamentales y otros socios comerciales. Como resultado, la mayoría de las organizaciones actuales tiene o considera establecer negocios en internet. Para tener éxito, todos los miembros de la organización necesitan participar en dicho esfuerzo. Como gerente de ventas o de marketing, se esperará que usted ayude a definir el modelo de negocios e-commerce de su firma. Los empleados de servicios al cliente pueden esperar su participación en el desarrollo y operación del sitio web de su firma. Como gerente de recursos humanos o de relaciones públicas, es probable que se le pedirá proporcionar contenido al sitio web para uso de sus empleados e inversionistas potenciales. Los analistas en finanzas necesitarán saber cómo medir el impacto empresarial de las operaciones web de su firma y cómo compararlo con los esfuerzos de la competencia. Claramente, como empleado en la organización actual, debe comprender cuál es el papel potencial del comercio electrónico, cómo capitalizar sus muchas oportunidades y cómo evitar sus peligros. El surgimiento del comercio móvil agrega una excitante nueva dimensión a dichas oportunidades y desafíos. Este capítulo comienza ofreciendo un breve panorama del dinámico mundo del comercio electrónico y define sus componentes.

INTRODUCCIÓN AL COMERCIO ELECTRÓNICO (E-COMMERCE)

comercio electrónico (e-commerce)

Actividades de negocios (por ejemplo, distribución, compra, venta, mercadeo de productos y prestación de servicios) que se realizan electrónicamente a través de redes de computadoras como internet, extranets y redes corporativas.

Comercio electrónico es la realización de actividades de negocios (por ejemplo, distribución, compra, venta, mercadeo de productos y prestación de servicios) electrónicamente a través de redes de computadoras como internet, extranets y redes corporativas. Las actividades de negocios que son fuertes candidatas para conversión a comercio electrónico son aquellas que se basan en papeleo, consumen tiempo y son inconvenientes para los clientes. Por ende, algunos de los primeros procesos empresariales que las compañías convierten en un modelo de comercio electrónico son las relacionadas con comprar y vender. Por ejemplo, después de que Cisco Systems, el creador de los enrutadores de internet y otros equipos de telecomunicaciones, puso en línea su operación de adquisición, la compañía reportó que redujo a la mitad los tiempos de ciclo y ahorró 170 millones de dólares adicionales en costos de materiales y mano de obra. De igual modo, Charles Schwab & Co. redujo los costos de transacción a más de la mitad al pasar las transacciones de corretaje de los canales tradicionales, como venta al menudeo y centros telefónicos, a la internet.

Comercio electrónico negocio a negocio (B2B)

El **comercio electrónico negocio a negocio (business-to-business o B2B e-commerce)** es un subconjunto del comercio electrónico en el que todos los participantes son organizaciones. El e-commerce B2B es una herramienta útil para conectar a socios comerciales en una cadena de suministro virtual y para acortar tiempos de resurtido y reducir costos. Aunque el mercado de negocio a consumidor captura más de los nuevos encabezados, el mercado B2B es considerablemente mayor y crece con más rapidez. Ya en

comercio electrónico negocio a negocio (B2B e-commerce)

Subconjunto del comercio electrónico en el que todos los participantes son organizaciones.

2003, más de 80% de las compañías estadounidenses había experimentado alguna forma de adquisición en línea B2B.¹

Covisint opera un portal web que soporta B2B al realizar traducciones de datos y conversiones de código para permitir a los fabricantes de autos y proveedores de partes colaborar en pedidos, planeación, embarques y otras tareas relacionadas con la fabricación. Covisint expande sus servicios de traducción de datos y de colaboración a la industria de cuidado de la salud para permitir que se compartan datos de atención a pacientes entre proveedores de cuidado de la salud y compañías aseguradoras.²

Comercio electrónico negocio a consumidor (B2C)

Los pioneros del **comercio electrónico negocio a consumidor (business to consumer o B2C)** compitieron con los tradicionales minoristas “de ladrillo y cemento” en una industria que vende sus productos directamente a los consumidores. Por ejemplo, en 1995, la naciente Amazon.com desafió a los bien establecidos libreros Waldenbooks y Barnes and Noble. Aunque Amazon no se volvió rentable sino hasta 2003, la firma creció de vender sólo libros en un sitio web con base en Estados Unidos, a vender una amplia variedad de productos (incluidos ropa, CD, DVD, enseres para el hogar y el jardín, y aparatos electrónicos al consumidor) desde sitios web internacionales en Canadá, China, Francia, Alemania, Japón y Reino Unido. Aunque se estima que el e-commerce B2C representa sólo alrededor de 3.4% de las ventas minoristas en Estados Unidos, la tasa de crecimiento de las compras en línea es tres veces más rápida que la de ventas minoristas totales.³ Una razón del rápido crecimiento es que los consumidores encuentran que muchos bienes y servicios son más baratos cuando se compran vía la Web, incluidas acciones, libros, periódicos, boletos de avión y cuartos de hotel. También pueden comparar información acerca de automóviles, cruceros, préstamos, seguros y precios de viviendas para encontrar los mejores negocios.

Más que sólo una herramienta para colocar pedidos, la internet es una vía extremadamente útil para comparar precios, características y valor. Los compradores pueden liberar programas de compra o acceder a sitios como eBay Shopping.com, Google Froogle, Shopzilla, PriceGrabber, Yahoo! Shopping o Excite para navegar en internet y obtener listas de artículos, precios y comerciantes. Yahoo! agrega lo que se llama “comercio social” a su sitio web al crear una nueva sección donde los usuarios pueden ver solamente aquellos productos que revisaron y citaron otros compradores. Como se mencionó en el capítulo 7, los bots son programas de software que pueden seguir las instrucciones de un usuario; también se pueden usar para búsqueda e identificación.

Al usar comercio electrónico B2C para vender directamente a los consumidores, los productores o proveedores de bienes de consumo pueden eliminar intermediarios entre ellos y el comprador. En muchos casos, esto disminuye los costos y las ineficiencias de la cadena de suministro y puede conducir a mayores ganancias y precios al consumidor más bajos. La eliminación de organizaciones intermediarias entre el productor y el consumidor se llama *desintermediación*.

Dell es un ejemplo de un fabricante que abrazó exitosamente este modelo para lograr una fuerte ventaja competitiva. Las personas pueden especificar en línea una computadora única, y Dell ensambla los componentes y embarca la computadora directamente al consumidor en cinco días.

Muchos minoristas eligieron aumentar sus ventas al agregar un componente de sitio web a sus operaciones. Por ejemplo, American Eagle Outfitters lanzó un sitio web B2C para Martin + OSA, su marca dirigida a hombres y mujeres de 28 a 40 años de edad. Laura Dubin-Wander, presidenta de Martin + OSA, comenta: “Estamos emocionados por introducir Martin + OSA como una marca global a través de nuestro sitio web de comercio electrónico. Embarques y devoluciones gratuitos, junto con herramientas de compra únicas, dan a los clientes una experiencia de compra en línea de clase mundial que es tan sencilla como divertida.”⁴

Comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C)

El **comercio electrónico consumidor a consumidor (consumer-to-consumer o C2C e-commerce)** es un subconjunto del comercio electrónico que involucra a consumidores que venden directamente a otros consumidores. eBay es un ejemplo de un sitio de comercio electrónico C2C; los clientes compran y venden artículos directamente entre ellos a través del sitio. Fundado en 1995, eBay se ha convertido en uno de los sitios web más populares en el mundo; en 2007 se listaban 2.3 mil millones de artículos para su venta, y 276 millones de usuarios registrados compraron y vendieron artículos valuados en más de 57 mil millones de dólares.⁵

En la Web hay muchos sitios C2C, y algunos de los más populares son Bidzcom, Craigslist, eBid, ePier, Ibidfree, Ubid y Tradus. El crecimiento del C2C es responsable de la reducción en el uso de las

comercio electrónico negocio a consumidor (B2C e-commerce)

Forma de comercio electrónico donde los clientes negocian directamente con una organización y evitan intermediarios.

comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C e-commerce)

Subconjunto del comercio electrónico que involucra a consumidores que venden directamente a otros consumidores.

páginas clasificadas de un periódico donde se publicitan y venden artículos personales. Muchas personas viven de vender artículos de subasta en sitios web.

C2C es enormemente popular entre los estudiantes universitarios, pues ellos representan una gran comunidad de personas con bajos ingresos en la misma región geográfica donde buscan gangas. Con frecuencia, las universidades establecen sitios web para que los estudiantes vendan libros y otros artículos a otros estudiantes. EachNet.com los capacita acerca de cómo abrir tiendas de promociones en línea en las universidades de toda China. Los estudiantes son los negociantes más activos, aunque tienen bajo poder adquisitivo promedio. Sin embargo, “indican el enorme mercado potencial que existe cuando los usuarios jóvenes crecen y son capaces de pagar más”, de acuerdo con Song Xing, analista de Analysys, una firma global de consultoría e investigación de telecomunicaciones.⁶

Gobierno electrónico (e-government)

gobierno electrónico (e-government)

Uso de tecnologías de información y comunicaciones para simplificar la distribución de la información, acelerar los procesos basados en papel, y mejorar la relación entre ciudadanos y gobierno.

Gobierno electrónico (e-government) es el uso de tecnologías de información y comunicaciones para simplificar la distribución de la información, acelerar los procesos basados en papel, y mejorar la relación entre ciudadanos y gobierno. Gobierno a consumidor (G2C), gobierno a empresas (G2B) y gobierno a gobierno (G2G) son formas de gobierno electrónico, cada uno con diferentes aplicaciones.

Los ciudadanos pueden usar aplicaciones G2C para enviar en línea sus devoluciones fiscales estatales y federales, renovar licencias de conducir, aplicar préstamos estudiantiles y hacer contribuciones de campaña. La información de los pagos de estímulos económicos de 2008 que se enviaron a más de 130 millones de contribuyentes estuvo disponible en el sitio web del IRS meses antes de que las devoluciones se enviaran por correo.

Las aplicaciones G2B soportan la compra de materiales y servicios a la industria privada por parte de los departamentos gubernamentales de adquisiciones, permiten firmar los contratos licitados con el gobierno, y ayudan a las empresas a recibir regulaciones gubernamentales actuales relacionadas con sus operaciones. Business.gov permite a las empresas acceder a información acerca de leyes y regulaciones y a los formatos relevantes necesarios para cumplir con los requisitos federales.

Las aplicaciones G2G están diseñadas para mejorar la comunicación entre los diversos niveles de gobierno. Por ejemplo, la iniciativa E-Vital establece procesos electrónicos comunes para que las agencias federales y estatales recopilen, procesen, analicen, verifiquen y compartan información de archivos muertos. GeoData.gov, el portal web de Geospatial One-Stop, facilita, agiliza y abarata encontrar, compartir y acceder a información geoespacial para todos los niveles de gobierno.

La siguiente sección describe un modelo básico que soporta productos para su compra vía métodos de comercio electrónico.

Modelo multietapa para comercio electrónico

Un sistema exitoso de comercio electrónico debe abordar las muchas etapas que experimentan los consumidores en el ciclo de vida de ventas. En el corazón de cualquier sistema de comercio electrónico está la habilidad del usuario para buscar e identificar los artículos en venta; seleccionarlos y negociar precios, términos de pago y fecha de entrega; enviar un pedido al vendedor para comprar los artículos; pagar el producto o servicio; obtener el producto, y recibir soporte después de la venta. La figura 8.1 muestra cómo el comercio electrónico apoya cada una de estas etapas. La entrega del producto puede involucrar la entrega de bienes tangibles en forma tradicional (por ejemplo, ropa que se entrega vía servicio de paquetería), o bienes y servicios que se entregan de manera electrónica (por ejemplo, descarga de software a través de la internet).

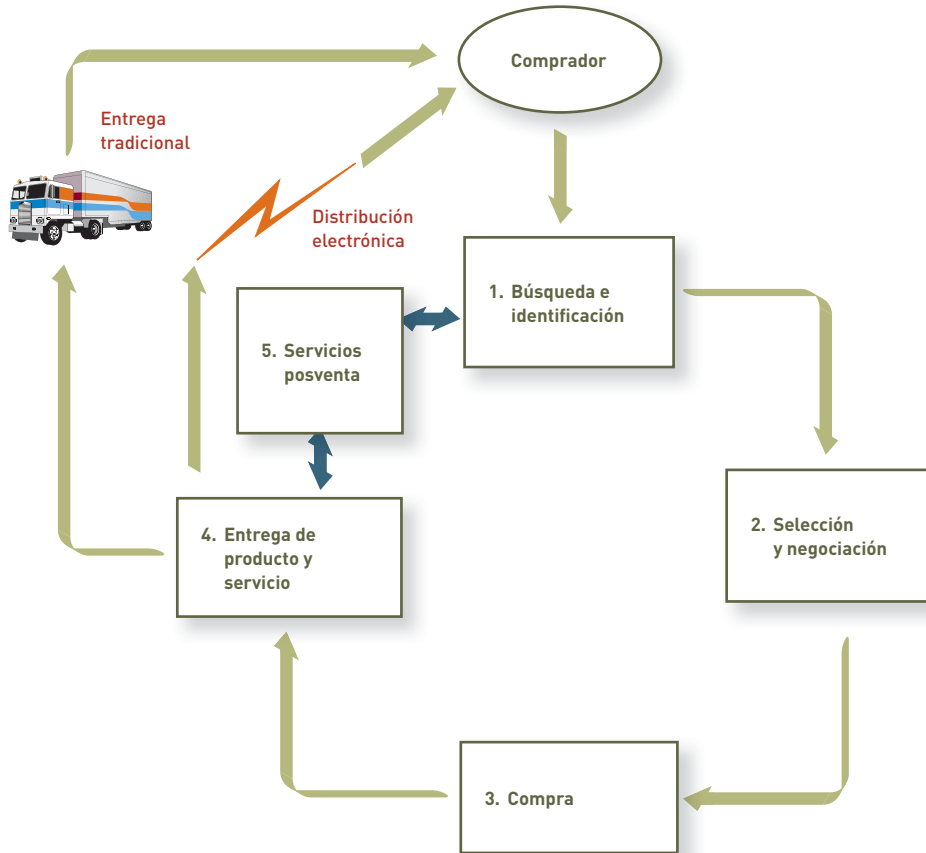
Búsqueda e identificación

Un empleado que solicita partes para un almacén en una planta manufacturera seguiría los pasos que se muestran en la figura 8.1. Tal almacén alberga una amplia variedad de artículos de oficina, partes de repuesto y suministros para mantenimiento. El empleado prepara una lista de artículos necesarios, por ejemplo, sujetadores, tubería y tubos plásticos. Por lo general, para cada artículo que se lleva al almacén, un comprador corporativo ya identificó un proveedor preferido con base en la competitividad de precio, nivel de servicio, calidad de los productos y rapidez de la entrega. Entonces el empleado ingresa en internet y se dirige al sitio web del proveedor preferido.

Desde el portal del proveedor, el empleado puede ingresar a un catálogo de productos y navegar hasta encontrar los artículos que satisfacen las especificaciones del almacén. El empleado llena un formato de solicitud de cotización ingresando los códigos de artículo y cantidades necesarias. Cuando completa el

Figura 8.1

Modelo multietapa para comercio electrónico (B2B y B2C)



formato de cotización, la aplicación web del proveedor fija el precio del pedido con los precios más actuales y muestra el costo adicional para varias formas de entrega: nocturna, dentro de dos días laborales o a la semana siguiente. El empleado puede elegir visitar los portales web de otros proveedores y repetir este proceso para buscar artículos adicionales u obtener precios competitivos para los mismos artículos.

Selección y negociación

Después de recibir las cotizaciones de cada proveedor, el empleado las examina e indica, al dar clic en el formato de solicitud mediante cotización, cuáles artículos ordenar de un proveedor dado. También especifica la fecha de entrega deseada. Estos datos se usan como entrada al sistema de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés: *transactions processing system*) del proveedor. Además del precio, la calidad de un artículo y el servicio y rapidez de entrega pueden ser importantes en el proceso de selección y negociación.

Los sistemas de comercio electrónico B2B soportan la negociación entre un comprador y el vendedor seleccionado sobre el precio final, fecha de entrega, costos de entrega y cualquier cargo adicional. Sin embargo, éste no es un requisito fundamental de la mayoría de los sistemas B2C, los cuales ofrecen sus productos a la venta sobre una base de “tómelo o déjelo”.

Compra electrónica de productos y servicios

El empleado completa la orden de compra al especificar los términos y precios del acuerdo final y envía un formato electrónico completo al proveedor. Al pagar los productos pueden surgir complicaciones. Por lo general, un comprador corporativo que efectúa varias compras del proveedor establece cada año por adelantado una línea de crédito con éste, y todas las compras se facturan a una cuenta corporativa. Pero cuando los consumidores individuales realizan su primera, y acaso única compra con el proveedor, se requieren salvaguardas y medidas adicionales. Parte de la transacción puede involucrar que el cliente proporcione el número de una tarjeta de crédito. Otro enfoque para pagar los bienes y servicios comprados a través de internet es usar dinero electrónico, que se puede intercambiar por dinero en metálico, como se estudia más adelante en el capítulo.

El Departamento de Educación y Capacitación de Victoria, Australia, elige a tres proveedores principales de computadoras de escritorio para su uso en escuelas gubernamentales. El personal puede comprar productos directamente de dichos proveedores preferidos sin necesidad de solicitar cotizaciones por separado, pues los términos de compra ya se negociaron. El personal sólo necesita descargar las listas de precios negociados de un sitio web y completar los pedidos de compra en línea para solicitar el equipo. Este proceso garantiza precios competitivos de proveedores financieramente viables, quienes acordaron ofrecer tres años de garantía en el sitio al equipo evaluado como técnicamente rentable. También elimina días o semanas de demora para completar el papeleo necesario y obtener aprobaciones.⁷

Entrega de producto y servicio

La distribución electrónica se puede usar para descargar a través de internet software, música, imágenes, video y material escrito más rápido y por menos costo que si se embarcaban los artículos por servicio de paquetería. La mayoría de los productos no se pueden entregar a través de internet, de modo que se envían en muchas otras formas: mensajería del día siguiente, servicio postal regular, camión o tren. En algunos casos, el cliente puede elegir dirigirse al sitio del proveedor y recoger el producto.

Muchos fabricantes y minoristas subcontratan la logística física de la entrega de mercancía a cibercompradores: almacenamiento, empaque, embarque y rastreo de productos. Para proporcionar este servicio, DHL, Federal Express, United Parcel Service y otras firmas de mensajería y paquetería desarrollaron herramientas de software e interfaces que vinculan directamente los sistemas de pedido del cliente, fabricación e inventario con su propio sistema de almacenes, centros telefónicos y redes de embarque mundial altamente automatizados. La meta es realizar la transferencia rápida y simple de toda la información e inventario, desde el fabricante a la firma de mensajería hasta el consumidor.

Por ejemplo, cuando un cliente solicita una impresora en el sitio web de Hewlett-Packard (HP), dicho pedido en realidad va hacia FedEx, que almacena todos los productos que HP vende en línea en una instalación dedicada a distribución electrónica en Memphis, Tennessee, un gran centro de embarque de FedEx. Éste embarca el pedido, lo que activa una notificación por correo electrónico al consumidor de que la impresora está en camino, y una notificación de inventario a HP de que el almacén de FedEx ahora tiene una impresora menos en *stock* (vea la figura 8.2). Para devoluciones de producto, HP ingresa la información de devolución en su propio sistema, que está vinculado a FedEx. Esto señala a un mensajero de FedEx que recoja el artículo no deseado en la casa u oficina del cliente. Los clientes no necesitan llenar etiquetas de embarque o empaquetar el artículo. En su lugar, el mensajero de FedEx usa la información transmitida por internet a una computadora instalada en su camión para imprimir la etiqueta en una impresora portátil unida a su cinturón. FedEx tiene el control de la devolución, y HP puede monitorizar su progreso de principio a fin.

Figura 8.2

Flujo de producto e información para impresoras HP solicitadas a través de la Web.



Servicio posventa

Además de capturar la información para completar el pedido, de la solicitud se retoma información amplia del cliente y se almacena en la base de datos del proveedor. Esta información puede incluir nombre del cliente, dirección, números telefónicos, contacto, historial crediticio, y algunos detalles del pedido. Por

ejemplo, si el cliente más adelante contacta al proveedor para quejarse de que no recibió todos los artículos, que alguno llegó dañado o incluso que el producto proporciona instrucciones poco claras, todos los representantes de servicio al cliente pueden recuperar la información del pedido de una base de datos vía un dispositivo de computación/comunicaciones. Las compañías agregan la capacidad para responder muchas preguntas posventa en sus sitios web, por ejemplo, cómo mantener una pieza de equipo, cómo usar de manera eficaz el producto y recibir reparaciones bajo garantía.

En las secciones anteriores se analizó cómo un sistema de comercio electrónico exitoso debe abordar las muchas etapas que experimentan los consumidores en el ciclo de vida de ventas. Además, un sistema de comercio electrónico desde la perspectiva del proveedor de bienes o servicios debe soportar las actividades asociadas con la administración de la cadena de suministro y la administración de la relación con el cliente. A continuación se estudian dichos aspectos del comercio electrónico.

Administración de la cadena de suministro

Como se mencionó en el capítulo 2, la administración de la cadena de suministro (SCM) se logra cada vez más usando intercambios por internet. Una organización con muchos proveedores puede usar intercambios por internet para negociar precios y servicios competitivos. La SCM se ha convertido en un tema global conforme las compañías tienen partes y productos manufacturados alrededor del mundo.⁸ Un ejemplo de un mercado electrónico es Aviall, una subsidiaria propiedad de Boeing Company que ofrece servicios de administración de la cadena de suministro o posventa para las industrias aeroespacial, de defensa y marina. La misión de Aviall es ser el líder global en venta de partes de aeronaves a través de un servicio al cliente de clase mundial a todo cliente, todo el tiempo. La firma comercializa y distribuye productos para más de 225 fabricantes y ofrece un catálogo de aproximadamente 1 millón de artículos de 39 centros de servicio al cliente ubicados en Norteamérica, Europa y la región Asia-Pacífico. Su unidad de Servicio de Localización de Inventarios (ILS) ofrece a compradores y vendedores acceso inmediato, vía su sitio web, a inventario de aeronaves y marina las 24 horas del día, siete días a la semana. Unos 20 000 suscriptores alrededor del mundo ingresan a las bases de datos del ILS 60 000 veces al día para completar transacciones, desde inicio de compras y rastreo de pedidos, hasta su despacho. Los suscriptores pueden negociar en línea, colocar pedidos, enviar y recibir órdenes de compra y facturas, y rastrear su historial de negociaciones. Diariamente se crean más de 3 500 embarques de cliente.⁹

Administración de la relación con el cliente

Como se estudió en el capítulo 2, la administración de la relación con el cliente (CRM) involucra el manejo de cada aspecto de las interacciones de una organización con sus clientes, incluidos marketing y publicidad, ventas, servicio al cliente después de la venta, y programas para conservar a los consumidores leales. Los sistemas CRM permiten a una compañía recopilar datos del cliente, contactarlos, educarlos acerca de nuevos productos, y vender artículos de manera activa a clientes existentes y nuevos. También pueden obtener y analizar retroalimentación del cliente para ayudar a mejorar o diseñar productos y servicios nuevos.

Superior Industries fabrica una línea completa de equipo de transbordo portátil y fijo que se usa en aplicaciones de carga y descarga de barcos, barcas y trenes para azúcar, rocas, carbón y madera. La firma comercializa a través de una red de distribuidores que atienden Estados Unidos y Canadá, y recientemente estableció una presencia internacional al instalar equipo en minas de Chile, Rusia, Israel, Aruba y México. Superior emplea a 300 personas en sus oficinas centrales de Morris, Minnesota, con operaciones de fabricación adicionales en Prescott Valley, Arizona. La empresa usa un sistema CRM para mantener información acerca de sus redes de distribución y comercialización, generar cotizaciones para clientes, almacenar datos principales y de contacto con los clientes, y guardar cada cotización y documentos asociados con el proceso de ventas.¹⁰

Retos del e-commerce

Una compañía debe superar muchos retos para convertir sus procesos empresariales de la forma tradicional en procesos de comercio electrónico, en especial para el e-commerce B2C. Esta sección resume tres retos principales: 1) definir un modelo y estrategia efectivos de comercio electrónico; 2) lidiar con las preocupaciones de privacidad de los clientes, y 3) superar la falta de confianza de los consumidores.

El primer gran reto es que la compañía defina un modelo y estrategia efectivos de comercio electrónico. Aunque puede seleccionar algunos enfoques, los modelos de comercio electrónico más exitosos incluyen tres componentes básicos: comunidad, contenido y comercio, como se muestra en la figura 8.3. Los tableros de mensajes y salas de charla (chat) pueden construir una *comunidad* leal de personas que estén interesadas y entusiasmadas con la compañía y sus productos y servicios. Ofrecer *contenido* útil, preciso y oportuno (como noticias industriales y económicas, y cotizaciones de bolsa) es un buen enfoque que alienta a las personas a regresar al sitio web una y otra vez. El *comercio* involucra a consumidores y empresas que pagan para comprar bienes físicos, información o servicios que se colocan o publicitan en línea.

Figura 8.3

Tres componentes básicos de un modelo de comercio electrónico exitoso.



Aunque el número de personas que compran en línea y el volumen de efectivo de las compras sigue en aumento, aproximadamente un tercio de todos los usuarios adultos de internet no comprarán algo en línea porque tienen preocupaciones acerca de su privacidad o no tienen confianza en los comerciantes en línea.¹¹ Así, además de tener un modelo y estrategia de comercio electrónico efectivos, las compañías deben abordar con cuidado las preocupaciones de privacidad del consumidor y superar su falta de confianza.

De acuerdo con el Privacy Rights Clearinghouse (Centro de documentación de los Derechos a la Privacidad), el número aproximado de registros de computadora que contienen información personal sensible involucrada en violaciones a la seguridad en Estados Unidos, de enero de 2005 a marzo de 2008, ¡es de casi 224 millones!¹² Esto representa el número aproximado de registros, no de personas afectadas, pues algunas han sido víctimas de más de un abuso. A continuación se listan algunos ejemplos de violaciones a la seguridad en las que se comprometen datos personales.

- Una de las bases de datos de TD Ameritrade fue hackeada para robar las direcciones de correo electrónico, números telefónicos y direcciones de domicilio de más de 6.3 millones de clientes.
- Una intrusión en el sitio web del minorista en línea Geeks.com comprometió nombres de clientes, sus direcciones, números telefónicos y números de tarjetas de crédito.
- Una banda internacional de cibercriminales hackeó los registros computacionales del OmniAmerican Bank de Fort Worth, Texas. Éstos robaron números de cuentas, crearon nuevos NIP, fabricaron tarjetas de débito y retiraron efectivo de cajeros automáticos alrededor del mundo.
- Ataques en servidores web albergados por un proveedor de servicios de tercera parte comprometieron los nombres, direcciones, datos de tarjetas de crédito y débito, y contraseñas de personas que compraron en el sitio web MLSgear.com de la Major League Soccer.

En algunos casos, el compromiso de datos personales puede conducir al robo de identidad. De acuerdo con la Comisión Federal de Comercio (Federal Trade Commission, FTC) estadounidense, “el **robo de identidad** ocurre cuando alguien usa su información de identificación personal, como su nombre, número de seguro social o número de tarjeta de crédito, sin su permiso, para cometer fraude u otros crímenes”.¹³ Los ladrones pueden tomar los números de tarjeta de crédito de los consumidores para cargar artículos a su cuenta, usar información personal para solicitar una nueva tarjeta de crédito o un préstamo en su nombre, o utilizar su nombre y número de seguro social para recibir beneficios gubernamentales.

robo de identidad

Alguien que usa información de identificación personal sin permiso para cometer fraude u otros crímenes.

CardersMarket era un sitio web donde la información de tarjetas de crédito robadas a las personas se vendía y compraba como un artículo. Los compradores vendían la información a otros o la usaban para elaborar tarjetas fraudulentas con el fin de realizar compras en tiendas que luego vendían en sitios de subastas para generar efectivo. Después de robar cientos de miles de números de tarjetas de crédito, la persona que operaba CardersMarket fue acusada de fraude electrónico y robo de identidad, con una sentencia máxima de 40 años en prisión y una fianza de 1.5 millones de dólares.¹⁴

Las compañías deben estar preparadas para hacer una inversión sustancial con el fin de salvaguardar la privacidad de los datos de sus clientes o correr el riesgo de perder clientes y generar potenciales demandas en caso de que los datos se comprometan. La mayoría de los sitios web invierten en la tecnología más reciente de seguridad y emplean expertos de seguridad enormemente preparados para proteger los datos de sus clientes.

La falta de confianza en los vendedores en línea es una de las razones citadas con más frecuencia para que los consumidores no quieran comprar en la red. ¿Pueden estar seguros de que la compañía o persona con quien tratan es legítima y enviará el artículo que le compren? ¿Y si hay un problema con el producto o servicio cuando lo reciban (por ejemplo, si no coincide con la descripción en el sitio web, tiene el tamaño o el color equivocados, se daña durante el proceso de entrega o no funciona como se anuncia)?

Los comerciantes en línea deben crear estrategias específicas de construcción de confianza para sus sitios web al analizar a sus clientes, productos y servicios. Puede crearse una percepción de confianza al implementar una o más de las siguientes estrategias:

- Demostrar un fuerte deseo por construir una relación permanente con los clientes al ofrecer incentivos en el precio la primera vez, brindar programas de lealtad, o alentar y compartir la retroalimentación del cliente.
- Demostrar que la compañía ha estado en el negocio durante mucho tiempo.
- Dejar en claro que se ha hecho una inversión considerable en el sitio web.
- Proporcionar respaldo de marca por parte de expertos bien conocidos o individuos respetables.
- Demostrar participación en programas apropiados de reglamentación o de asociaciones industriales.
- Desplegar acreditación del sitio web por parte del Better Business Bureau Online o programas TRUSTe.

He aquí algunos consejos que ayudarán a los compradores en línea a evitar problemas:

- Sólo compre en un sitio web bien conocido en el que pueda confiar, uno que se anuncie en medios nacionales, lo recomiende un amigo o reciba buenas calificaciones en los medios de comunicación.
- Busque un sello de aprobación de organizaciones como Better Business Bureau Online o TRUSTe (vea la figura 8.4).
- Revise la política de privacidad del sitio web para asegurarse de que está cómodo con sus condiciones antes de ofrecer información personal.
- Determine cuál es la política del sitio web en caso de devolución de productos comprados.
- Sea cauteloso si debe ingresar alguna información personal distinta de la que se requiere para completar la compra (número de tarjeta de crédito, dirección y número telefónico).
- Bajo ninguna condición proporcione información como número de seguro social, números de cuentas bancarias o el nombre de soltera de su madre.
- Cuando abra la página web donde ingrese información de tarjeta de crédito u otros datos personales, asegúrese de que la dirección web comienza con https y observe si en la barra de direcciones o en la de estado aparece un icono de candado cerrado, como se muestra en la figura 8.5.
- Considere usar tarjetas de crédito virtuales, que expiren después de un uso cuando se hacen negocios.
- Antes de descargar música, cambie las configuraciones avanzadas de su navegador para deshabilitar el acceso a todas las áreas de la computadora que contengan información personal.



Figura 8.4

Sellos de aprobación de Better Business Bureau Online y de TRUSTe.

Figura 8.5

Sitio web que usa *https* en la dirección y un icono cerrado de sitio seguro.



INTRODUCCIÓN AL COMERCIO MÓVIL (M-COMMERCE)

Como se estudió brevemente en el capítulo 1, el comercio móvil (m-commerce) se apoya en el uso de dispositivos inalámbricos móviles, como asistentes personales digitales, teléfonos celulares y teléfonos inteligentes para colocar pedidos y realizar negocios. Los fabricantes de microteléfonos, como Ericsson, Motorola, Nokia y Qualcomm, trabajan con empresas de comunicaciones como AT&T, Cingular, Sprint/Nextel y Verizon para desarrollar tales dispositivos inalámbricos, tecnología relacionada y servicios. La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN) creó un dominio .mobi para ayudar a atraer a los usuarios de móviles a la Web. mTLD top Level Domain Ltd de Dublín, Irlanda, administra este dominio y ayuda a garantizar que los destinos .mobi funcionen rápida, eficiente y efectivamente con los microteléfonos de los usuarios.

Comercio móvil en perspectiva

El mercado para el comercio móvil en América del Norte maduró mucho tiempo después que en Europa occidental y Japón por varias razones. En Norteamérica, la responsabilidad de la infraestructura de redes está fragmentada entre muchos proveedores, los pagos de los consumidores por lo general se realizan con tarjeta de crédito y muchos estadounidenses no están familiarizados con los servicios de datos móviles. En la mayoría de los países de Europa occidental es común la comunicación vía dispositivos inalámbricos, y los consumidores están mucho más deseosos de usar comercio móvil. Los consumidores japoneses usualmente son entusiastas de la nueva tecnología y es mucho más probable que usen dispositivos móviles para realizar compras.

Se espera que los gastos en comercio móvil en Estados Unidos superen los 500 millones de dólares en 2008 y crezcan a casi 2 mil millones hacia 2010, de acuerdo con Juniper Research. En comparación, el comercio electrónico estadounidense superó los 100 mil millones de dólares en 2006.¹⁵

Se estima que 40% de las compañías estadounidenses con ingresos anuales superiores a 50 millones de dólares establecieron sitios web móviles.¹⁶ Se espera que el número de éstos crezca debido a los avances en tecnologías de banda ancha inalámbrica, el desarrollo de nuevas y útiles aplicaciones, y la disponibilidad de microteléfonos menos costosos pero más poderosos. Por ejemplo, el servicio de búsqueda móvil oneSearch 2.0 de Yahoo incluye una capacidad para completar búsqueda de texto predictiva, así como tecnología de reconocimiento de voz que se adapta a los patrones vocales de un usuario.¹⁷ Sin embargo, deben superarse la relativa torpeza de los navegadores móviles y las preocupaciones de seguridad para garantizar el rápido crecimiento del comercio móvil.¹⁸

Cuando se trata de sitios web móviles y de capacidades de navegación web, “sólo porque lo construyes, no significa que vendrán”, dice Nikki Baird, socio administrativo en Retail Systems Research LLC. “Debes hacer que los consumidores lo conozcan. Se trata de hacer que la gente intente algo nuevo con la esperanza de que regresarán por más.”¹⁹

Sitios web del m-commerce

Algunos minoristas han establecido sitios web especiales para usuarios de dispositivos móviles. FlowerShop.com lanzó su sitio de comercio móvil, FlowerShopMobile.com, justo a tiempo para sacar ventaja de uno de sus mayores días de compra del año, el Día de San Valentín. Los usuarios de dispositivos móviles ahora pueden navegar y comprar arreglos florales, plantas, canastas y comida gourmet. “La decisión de ir al comercio móvil era natural para FlowerShop.com”, dice Eric Luoma, presidente de la firma. “Las flores tienden a ser una compra improvisada. Si está en el aeropuerto y es su aniversario de bodas, tiene sentido sacar su teléfono y pedir flores para su esposa.”²⁰

mdog.com es un portal para el navegador web de su dispositivo móvil. Usted dirige su navegador a mdog.com y muchos de sus sitios web (por ejemplo, eBay, Craigslist, Wikipedia, Citysearch y MySpace) y de sus blogs favoritos se despliegan en un formato conveniente para su dispositivo móvil.

APLICACIONES DE LOS COMERCIOS ELECTRÓNICO Y MÓVIL

Los comercios electrónico y móvil se usan en formas innovadoras y excitantes. Esta sección examina algunas de las muchas aplicaciones de B2B, B2C, C2C y m-commerce en los negocios minoristas y de mayoreo, de fabricación, marketing, inversión y finanzas, servicios de bienes raíces en línea y subastas.

Mayoreo y menudeo

El comercio electrónico se usa ampliamente en ventas al mayoreo y menudeo. El **menudeo electrónico**, en ocasiones llamado *e-tailing*, es la venta directa de negocios a consumidores a través de fachadas comerciales electrónicas, por lo general diseñadas en torno a un modelo de catálogo y carrito de compras. Compañías como Office Depot, Wal-Mart y muchas otras usan el mismo modelo para vender bienes al mayoreo a empleados de las corporaciones. Decenas de miles de sitios web de menudeo electrónico venden de todo, desde sopa hasta nueces.

Los cibermalls (centro comercial virtual) son otro medio de apoyar las compras al menudeo. Un **cibermall** es un sitio web que ofrece muchos productos y servicios en una ubicación de internet, similar a una tienda tradicional. Un cibermall pone a varios compradores y vendedores en un lugar virtual, al que se llega fácilmente a través de un navegador web.

Sears, la compañía pionera en el uso de ventas por catálogo en los años 1890, realiza una gran inversión en comercio electrónico B2C, y emplea a más de 100 trabajadores tecnológicos para mejorar sus ventas en línea. Se clasifica como la segunda tienda más grande de departamentos en línea, con ventas recientes de 2.6 mil millones de dólares (Amazon.com se clasifica como el número uno). Con la cifra de visitantes individuales creciendo por mes a más de 20%, Sears es el segundo sitio de más rápido crecimiento entre las tiendas departamentales (Costco se clasifica como el número uno). Algunos expertos en la industria creen que Sears.com puede convertirse en un cibermall que venda todo tipo de productos y compita con compañías como Amazon.com.²¹

Un sector clave en el comercio electrónico al mayoreo es el gasto en la fabricación, reparación y operaciones (MRO, por sus siglas en inglés: *manufacturing, repair and operations*) de bienes y servicios, desde simples suministros de oficina hasta equipo de misión crítica, como motores, bombas, compresores e instrumentos que mantienen funcionando las instalaciones de fabricación sin problemas. Las compras MRO con frecuencia se aproximan a 40% de los ingresos totales de las compañías manufactureras, pero el sistema de compra puede ser fortuito, sin controles automatizados. Además de dichos costos de compra externos, las compañías enfrentan significativos costos internos, que resultan de procesos administrativos MRO anticuados y engorrosos. Por ejemplo, estudios muestran que un alto porcentaje del tiempo muerto en la fabricación con frecuencia es producto de no tener la parte correcta en el momento justo en el lugar apropiado. El resultado es pérdida de productividad y capacidad. El software de comercio electrónico para las operaciones de una planta ofrece poderosas capacidades de búsqueda comparativa para permitir a los gerentes identificar artículos funcionalmente equivalentes, lo que les ayuda a ubicar oportunidades para combinar compras y ahorrar costos. La comparación de varios proveedores, junto con la consolidación de más gastos con menos proveedores, conduce a reducir costos. Además, los flujos de trabajo automatizados por lo general se basan en mejores prácticas industriales, lo que puede agilizar los procesos.

Producción

Un enfoque que toman muchos fabricantes para elevar la rentabilidad y mejorar el servicio a sus clientes es mover sus operaciones de la cadena de suministro a internet. Ahí pueden formar un **intercambio electrónico** para reunirse con competidores y proveedores por igual usando computadoras y los sitios web para comprar y vender bienes, negociar información de mercado y realizar operaciones administrativas, por ejemplo, control de inventarios, como se muestra en la figura 8.6. Con este tipo de intercambio, el centro de negocios no es un edificio físico, sino una ubicación basada en red donde ocurren las interacciones empresariales. Este enfoque acelera enormemente el movimiento de materiales en bruto y de productos terminados entre todos los miembros de la comunidad empresarial, lo que reduce la cantidad de inventario que debe mantenerse. También conduce a un mercado mucho más competitivo y a precios más bajos. Los intercambios privados los posee y opera una sola compañía. El propietario usa el mercado para negociar

menudeo electrónico (e-tailing)

Venta directa de negocio a consumidor a través de fachadas comerciales electrónicas, por lo general diseñadas en torno a un modelo de catálogo y carrito de compras.

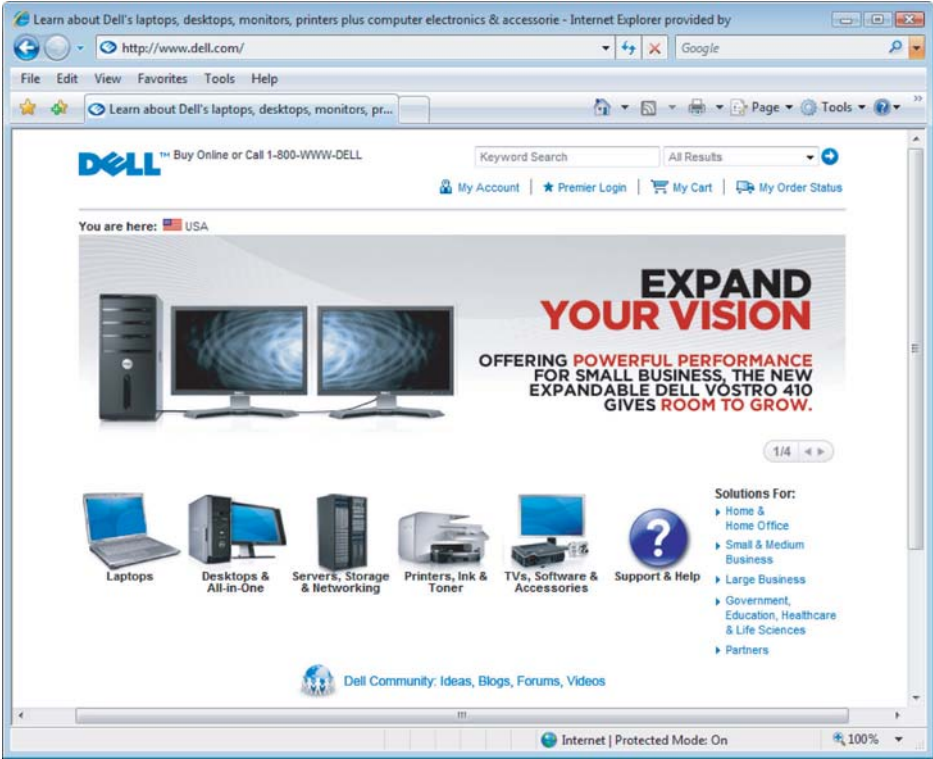
cibermall (centro comercial virtual)

Un sitio web que ofrece muchos productos y servicios en una ubicación de internet.

intercambio electrónico

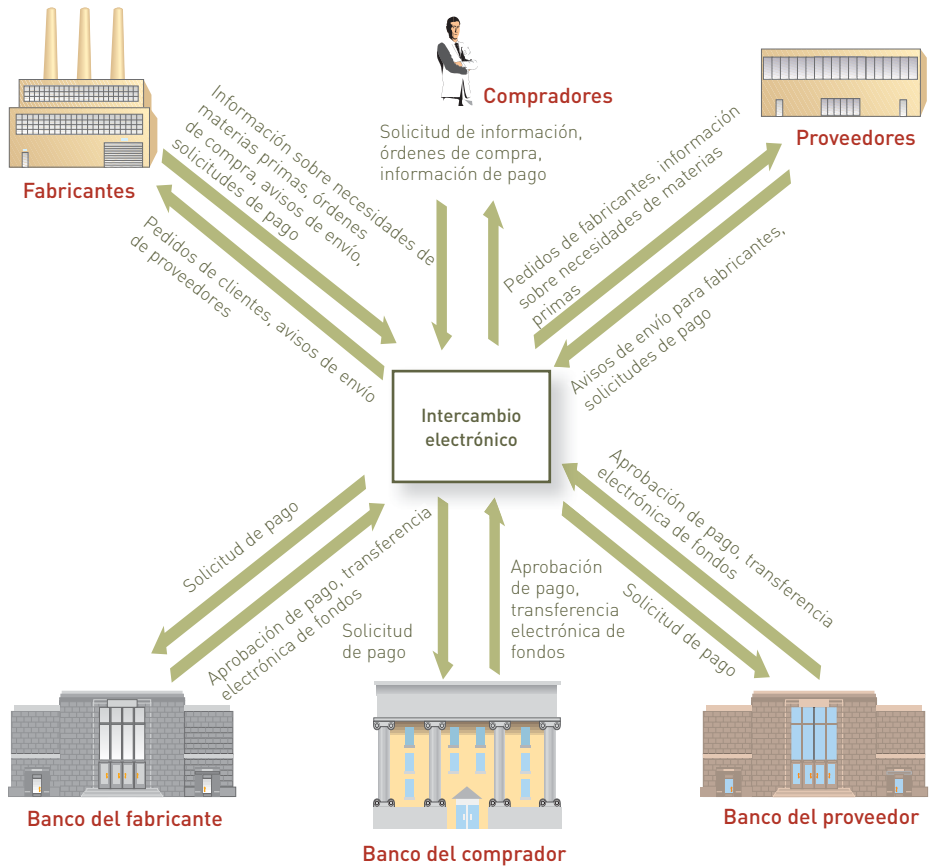
Foro electrónico donde fabricantes, proveedores y competidores compran y venden bienes, negocian información de mercado y realizan operaciones administrativas.

Dell vende sus productos a través del sitio web Dell.com.



exclusivamente con socios comerciales establecidos. Los intercambios públicos los poseen y operan grupos industriales. Ellos ofrecen servicios y una plataforma tecnológica común a sus miembros y están abiertos, por lo general de modo gratuito, a cualquier compañía que quiera usarlos.

Figura 8.6
Modelo de intercambio electrónico



La bolsa de comercio de Detroit permite que los comerciantes de autos y otros coloquen ofertas para comprar más de 300 000 clientes potenciales generados a partir de consumidores que visitan un cúmulo de sitios web relacionados con autos. Los clientes potenciales se pueden ordenar por código postal, factores financieros y otros parámetros, de modo que los compradores personalizan a los clientes potenciales que reciben.²²

El uso de los intercambios se asocia con muchos conflictos estratégicos y de competencia. Muchas compañías no confían en sus rivales corporativos y temen perder secretos comerciales a través de su participación en tales intercambios. Los proveedores se preocupan de que los mercados en línea y sus subastas bajen los precios de los bienes y favorezcan a los compradores. Los proveedores también pueden gastar una gran cantidad de dinero en configurar su participación en intercambios múltiples. Por ejemplo, más de una docena de nuevos intercambios aparecieron en la industria petrolera, y la industria editorial cuenta con más de 20 mercados en línea. Hasta que un claro ganador surge en una industria particular, los proveedores están más o menos forzados a firmar con muchos o con todos ellos. Otro conflicto es el potencial escrutinio gubernamental de los participantes en los intercambios: cuando los competidores se reúnen para compartir información surgen cuestiones de colusión o comportamiento antimonopolio.

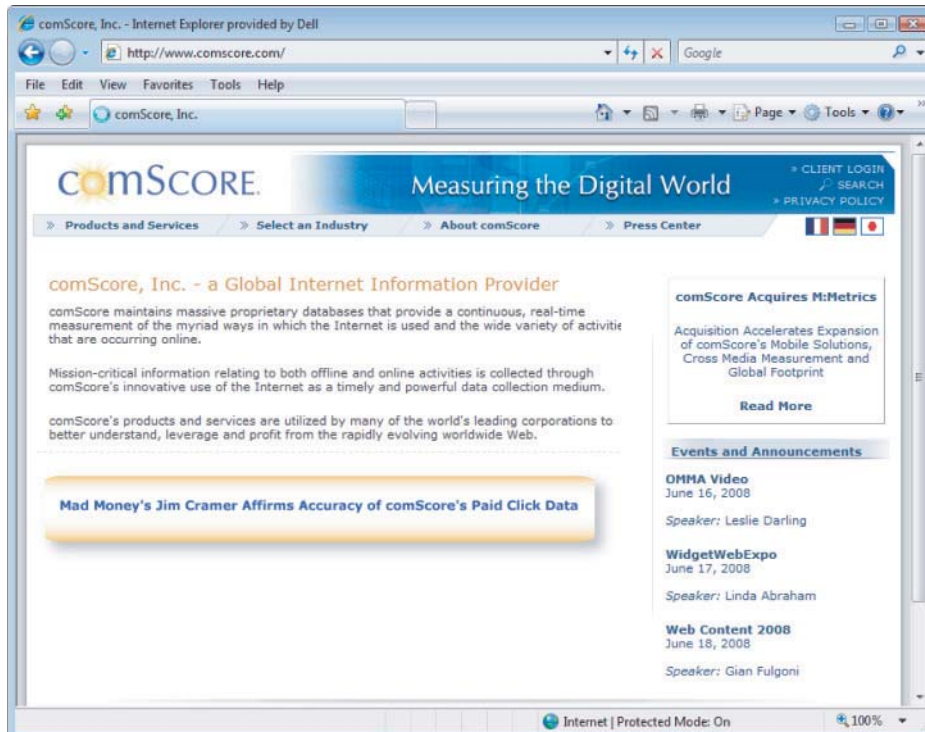
Muchas compañías que ya usan internet para sus intercambios privados no tienen deseo de compartir su experiencia con los competidores. En Wal-Mart, la cadena minorista número uno del mundo, los ejecutivos rechazaron varias invitaciones para unirse a los intercambios en las industrias de menudeo y bienes de consumo. Wal-Mart está complacida con su intercambio en casa, Retail Link, que conecta a la compañía con 7 000 proveedores a nivel mundial que le venden todo, desde dentífrico hasta mobiliario.

Marketing

La naturaleza de la Web permite a las firmas recopilar mucha más información acerca del comportamiento y las preferencias de los clientes de lo que podrían lograr usando otros enfoques de marketing. Las organizaciones de marketing pueden medir muchas actividades en línea conforme los clientes y los potenciales consumidores reúnen información y toman sus decisiones de compra. El análisis de estos datos es complicado debido a la interactividad de la Web y porque cada visitante voluntariamente proporciona o rechaza proporcionar datos personales como nombre, dirección, correo electrónico, número telefónico y datos demográficos. Los publicistas en internet usan los datos que recopilan para identificar porciones específicas de sus mercados y dirigirse a ellas con mensajes publicitarios a la medida. Esta práctica, llamada **segmentación de mercado**, divide el mar de potenciales clientes en subgrupos, que por lo general se definen en términos de características demográficas como edad, género, estado civil, nivel de ingresos y ubicación geográfica.

segmentación de mercado

Identificación de mercados específicos para dirigirse a ellos con mensajes publicitarios.



comScore Networks es un proveedor de información global para grandes compañías que buscan información del comportamiento de los clientes para dar impulso a sus estrategias de marketing, ventas y comercio.

administración de relaciones habilitada por tecnología

Ocurre cuando una firma obtiene información detallada acerca del comportamiento, preferencias, necesidades y patrones de compra de un cliente, y usa dicha información para establecer precios, términos de negociación y promociones a la medida, así como para agregar características a los productos y de alguna forma personalizar toda su relación con dicho cliente.

La administración de las relaciones habilitada por tecnología es un nuevo giro en el establecimiento de las relaciones directas con el cliente, lo que se hace posible cuando las firmas se promueven y venden en la Web. La **administración de relaciones habilitada por tecnología** ocurre cuando una firma obtiene información detallada acerca del comportamiento, preferencias, necesidades y patrones de compra de un cliente, y usa dicha información para establecer precios, términos de negociación y promociones a la medida, así como para agregar características a los productos y de alguna otra forma personalizar toda su relación con dicho cliente.

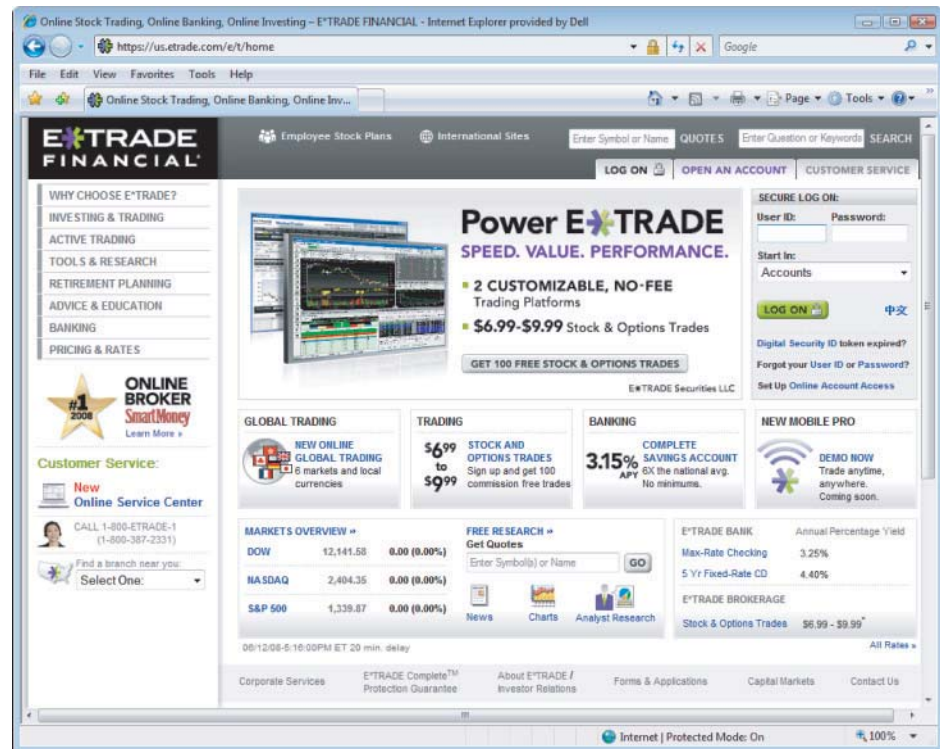
Cliff Conneighton, vicepresidente ejecutivo del proveedor de plataforma de comercio electrónico Art Technology Group (ATG), dice: “El secreto para mejorar las ventas en la Web es entregar la oferta adecuada a alguien en el momento correcto. [La empresa debe] saber algo acerca de a quiénes les vende, e intentar mostrarles los bienes y la oferta que sea más pertinente.” American Eagle Outfitters, un cliente ATG, siguió este consejo y duplicó los ingresos generados en su sitio web en sólo un año.²³

Inversión y finanzas

Internet revolucionó el mundo de las inversiones y las finanzas. Quizá los cambios no han sido significativos porque esta industria tiene muchas ineficiencias inherentes y demasiadas oportunidades para mejorar.

El negocio de la correduría se adaptó a internet mucho más rápido que cualquiera otra rama de las finanzas. El encanto de las negociaciones en línea, que permite a los inversionistas realizar investigación rápida y profunda, y luego comprar acciones en cualquier compañía en cuestión de segundos y a una fracción del costo de una firma de comisión completa, ha llevado a muchos inversionistas a la Web. Las firmas de correduría en línea se han consolidado con la adquisición de TD Waterhouse por parte de Ameritrade, y de Harrisdirect por parte de E-Trade, así como de los servicios de corretaje en línea de JP Morgan. A pesar del cúmulo de información disponible en línea, el consumidor promedio compra acciones con base en un *tip* o una recomendación en lugar de que sea resultado de la investigación y el análisis. El inversionista más sofisticado es quien realmente saca ventaja de los datos y herramientas disponibles en internet.

E-Trade es un sitio de correduría en línea que ofrece información, herramientas y servicios de administración de cuentas para los inversionistas.



Los clientes de la banca en línea pueden consultar el saldo de sus cuentas de ahorros, cheques y préstamo; transferir dinero entre cuentas, y pagar sus facturas. Dichos clientes gozan de la conveniencia de no escribir cheques a mano, rastrear los saldos de sus cuentas y reducir los gastos de sobres y estampillas.

Además, PayItGreen Alliance asegura que el pago de facturas en línea es bueno para el ambiente. Según sus estimaciones, el hogar promedio realiza siete pagos de facturas de papel al mes. Si sólo 10% de la población estadounidense cambiara al pago de factura en línea, el ahorro ambiental se traduciría en más de 75 millones de libras de papel, casi 1 millón de árboles y 2 millones de libras de gases de efecto invernadero.²⁴

La banca por internet en Asia, Europa y Japón es considerablemente más avanzada en comparación con la de Estados Unidos. Por ejemplo, el Industrial and Commercial Bank of China (Asia), o ICBC Asia, ofrece servicios seguros de banca personalizada en internet que permiten a los clientes administrar sus finanzas personales con seguridad y confiabilidad en cualquier lugar y momento. Los clientes pueden ver el resumen de sus cuentas y transacciones detalladas; transferir fondos; pagar cuentas; enviar solicitudes para préstamos, seguros y servicios de tarjetas ATM; preguntar por tasas de interés y tasas de cambio; ver su cuenta de cheques, detener pagos de cheques y solicitar nueva chequera; comprar y vender valores, e incluso realizar más funciones.²⁵

Todos los grandes bancos, y muchos de los más pequeños en Estados Unidos, permiten que sus clientes paguen sus facturas en línea; la mayoría apoya el pago de facturas vía teléfono celular u otro dispositivo inalámbrico. Los bancos están ansiosos por ganar más clientes que paguen sus facturas en línea, pues tales clientes tienden a permanecer con el banco más tiempo, mantener saldos de efectivo más altos y usar más productos bancarios. Para estimular el uso de este servicio, muchos bancos eliminaron todas las tarifas asociadas con el pago de facturas en línea.

El siguiente avance es la **presentación de la factura electrónica**, que elimina todo tipo de papel, hasta la factura en sí. Con este proceso, el proveedor coloca una imagen de su estado de cuenta en internet y lo alerta mediante correo electrónico de que la factura ya llegó. Entonces usted se dirige a su banco para pagarla. ePower es un proveedor de presentación de factura electrónica y solución de pago que permite a las firmas de servicios públicos proporcionar estados financieros interactivos a sus clientes vía correo electrónico y en internet en *www.paybill.com*.²⁶

presentación de la factura electrónica

Método de facturación mediante el cual un proveedor coloca una imagen de su estado de cuenta en internet y lo alerta por correo electrónico de que la factura ya llegó.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

MoneyAisle.com pone a los clientes al mando

El comercio electrónico sacudió las formas tradicionales del comercio, y en algunos casos las puso por completo de cabeza. Considere la habilidad del cliente para comparar tiendas en línea y tomar muestras de precios de negocios de todos los tamaños ubicados alrededor del mundo. Considere cuán sencillo es encontrar artículos raros, libros descontinuados y artículos de colección. Las casas de subastas en línea como eBay crearon un tipo de mercado completamente nuevo.

Aunque el comercio electrónico afectó dramáticamente las ventas al menudeo, otros tipos de transacciones permanecen relativamente estables. Por ejemplo, considere elegir un banco para servicios financieros. En la época previa a la popularidad de internet, si usted quería invertir en una cuenta de ahorros con altos rendimientos o en un certificado de depósito (cd), visitaba algunos bancos locales buscando la mejor tasa de interés para la cantidad de dinero que planeaba invertir. Los bancos simplemente publicaban sus tarifas y el cliente hacía el trabajo de recopilar los datos y tomar la decisión con base en el valor y la reputación del banco.

La Web simplificó esta tarea al hacer disponibles en línea miles de cotizaciones bancarias, aunque el proceso todavía consume tiempo y, cuando lo termina, es difícil saber si en realidad encontró el mejor trato. Los sitios web como LendingTree.com y Bankrate.com agregan cotizaciones de numerosos bancos, lo que reduce el tiempo de investigación del cliente, pero las tarifas todavía son inflexibles y los bancos tienen el control.

MoneyAisle.com trabaja para cambiar estos factores ofreciendo un servicio que pone al consumidor al mando. En MoneyAisle.com, más de 100 bancos de renombre compiten por su empresa. A diferencia de otros servicios que simplemente dan la impresión de empujar la competencia entre bancos, en MoneyAisle.com los bancos realmente trabajan para superarse mutuamente por su empresa en una subasta en vivo y tiempo real. Los clientes usan el formulario en MoneyAisle.com para proporcionar la cantidad que quieren invertir y su estado de residencia, y luego dan clic en el botón de inicio de subasta. Después de algunos minutos, el cliente observa la oferta del banco en tiempo real, ronda tras ronda, hasta que todos los bancos se retiran, menos uno: el que ofrece la mejor tasa de interés.

El director general de MoneyAisle.com, Mukesh Chatter, pensó en la idea de esta empresa después de notar que los precios para los televisores de alta definición variaban significativamente dependiendo del vendedor. También observó variaciones en precios similares en todas partes, incluidos los bancos. Chatter trabajó con sus socios para desarrollar los algoritmos

que permitieran a los bancos colocar sus ofertas por dólares de inversión, que es como funciona MoneyAisle.com. Ahora el sitio percibe ingresos cobrando a los bancos participantes una pequeña tarifa. Esto ofrece un beneficio a los inversionistas que encuentran el mejor rendimiento sobre inversión con la menor cantidad de esfuerzo. También ofrece beneficios a los bancos más pequeños con menos capital de publicidad. Por lo general, es difícil para éstos competir con grandes instituciones que gastan enormes presupuestos en publicidad. MoneyAisle.com nivela el terreno de juego al dar a los bancos de todos los tamaños una oportunidad igual.

El servicio que ofrece MoneyAisle.com de subasta inversa satisface las necesidades de los bancos pequeños que buscan aumentar el negocio mediante herramientas en línea. El reto para MoneyAisle.com será generar suficiente tráfico para hacer que los bancos sepan que vale la pena el esfuerzo de usar el servicio. Hasta el momento, la idea parece ser atractiva. En su primera semana en el negocio, MoneyAisle.com se usó como herramienta para invertir más de 1 millón de dólares en bancos pequeños y medianos.

Preguntas para discutir

1. ¿De qué forma MoneyAisle.com puso de cabeza el proceso de invertir?
2. ¿Quién se beneficia de los servicios que ofrece MoneyAisle.com? ¿Quién se ve afectado negativamente?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Para qué otros tipos de productos puede resultar útil la subasta inversa? ¿Qué hace a un producto un buen candidato para este tipo de subasta?
2. ¿Cómo impacta la subasta inversa en la forma en que un banco opera, y sus márgenes presupuestales y de rendimiento?

Fuentes. Rosencrance, Linda, "MoneyAisle launches 'reverse' consumer auction Web site for banks", *Computerworld*, 9 de junio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=internet_business&articleId=9094758&taxonomyId=71&intsrc=kc_top; sitio web de MoneyAisle.com, <https://www.moneyaisle.com>, consultado el 21 de junio de 2008; Rosencrance, Linda, "\$1M deposited in banks via MoneyAisle in first week", *Computerworld*, 17 de junio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9099458; Johnson, Carolyn, "Website lets banks bid for customers", *Boston Globe*, 9 de junio de 2008, www.boston.com/business/technology/articles/2008/06/09/website_lets_banks_bid_for_customers.

Servicios de bienes raíces en línea

Cyberhomes, FHA Anonymous, Loanexa, Realtor.com, Redfin, Terabit, Trulia y Zillow son sólo algunos de los cientos de sitios web que ofrecen interesantes servicios para quienes buscan comprar una casa. Muchos ofrecen la capacidad de buscar casas en Estados Unidos con base en ubicación geográfica, rango de precio, número de recámaras o baños, y características especiales como alberca o jacuzzi.

El servicio de bienes raíces en línea Zillow estableció un gran número de sitios web con base en comunidades específicas, y permite a los usuarios intercambiar datos tales como demografía y tasa de crímenes en los vecindarios. Estos son datos que, por varias razones legales y éticas, los agentes de bienes raíces no pueden discutir libremente.²⁷

Redfin es una compañía que ofrece tanto capacidades de búsqueda de bienes raíces en línea como acceso a agentes en vivo. La firma emplea a sus agentes para administrar mejor el servicio al cliente, a diferencia de las firmas de bienes raíces tradicionales, que licencian sus nombres a agentes independientes. Redfin paga bonos a los agentes cuando reciben alta calificación de satisfacción del cliente. Afirmar reembolsar a los compradores de casas dos tercios de sus honorarios de bienes raíces inmediatamente al cierre, lo que en consecuencia reduce el precio de compra en muchos miles de dólares.²⁸

Desde el punto de vista del cliente, un servicio importante es la capacidad para recibir cotizaciones competitivas de prestamistas sin otorgar información de identificación personal que los haga blanco de oficiales de crédito agresivos. Los consumidores pueden solicitar de manera anónima cotizaciones de préstamo a través de varios sitios web, incluidos FHA Anonymous, Loanexa y Zillow.

Boutiques electrónicas (e-boutiques)

Un creciente número de sitios web ofrece consultas de compra personalizadas para consumidores interesados en ropa contemporánea de lujo: vestidos, ropa deportiva, mezclilla, bolsos de mano, joyería, zapatos y regalos. La clave del éxito de sitios web como ShopLaTiDa es una filosofía de elevado servicio al cliente y fuertes relaciones personales con éste. Los compradores de *boutique* en línea completan un perfil de compra personal al responder preguntas acerca de medidas corporales, profesión, intereses, diseñadores preferidos y áreas de compra donde les darían la bienvenida.²⁹ Luego se ofrecen sugerencias a los compradores acerca de qué estilos y diseñadores funcionarían mejor y dónde pueden encontrarlos: en línea o en tiendas tradicionales.

Subastas

eBay se ha convertido en sinónimo de las subastas en línea tanto para vendedores privados como para pequeñas compañías. Otros populares sitios web incluyen a Craigslist, uBid, Auctions, Onsale, WeBidz y muchos otros. Las quejas más frecuentes acerca de las subastas en línea son los aumentos en tarifas y problemas con compradores sin escrúpulos. Como se mencionó en el capítulo 7, los criminales usan los sitios de subastas para “lavar” productos robados y falsificados. Las fuerzas policíacas monitorean los sitios regularmente para capturar a los criminales y recuperar bienes robados. Otro problema frecuente con las subastas en línea es la presentación imprecisa o incompleta del artículo en venta. Las descripciones pueden omitir aspectos importantes o las fotografías no son suficientemente claras para mostrar las características del artículo.

Existen dos tipos comunes de subastas en línea. En una *subasta inglesa*, el precio inicial comienza bajo y las apuestas aumentan con los ofertantes sucesivos. En una *subasta inversa*, los vendedores compiten por obtener negocios al proponer precios sucesivamente más bajos por sus bienes o servicios. Las subastas inversas se usan con frecuencia para procurar B2B.

Blair Corporation es un mercader directo multicanal de moda para hombre, mujer y hogar. La firma trabajó con eDynaQuote para realizar su primera subasta inversa y aseguró amplia participación de proveedor. Blair logró significativos ahorros de costo en su primera subasta inversa por 1 millón de dólares en suministros para empaque.³⁰

Aplicaciones donde sea, en cualquier momento, del comercio móvil

Puesto que los dispositivos de comercio electrónico por lo general tienen un solo usuario, son ideales para ingresar información personal y recibir mensajes dirigidos a un consumidor particular. A través del comercio móvil, las compañías pueden llegar a consumidores individuales al establecer relaciones de marketing uno a uno y comunicarse siempre que sea conveniente: en resumen, en cualquier momento y lugar. En la próxima página se mencionan algunos ejemplos de potenciales aplicaciones m-commerce.

Banca móvil

Con la banca móvil, los consumidores administran sus finanzas desde cualquier lugar sin dirigirse a su banco o unión de crédito o inicializar su computadora. Los consumidores pueden usar la banca móvil para acceder a múltiples servicios bancarios, de cuentas y financieros para:

- Ver saldos de cuenta (cheques, ahorros, mercado de dinero y tarjetas de crédito).
- Transferir fondos entre cuentas.
- Ver y pagar facturas.
- Revisar el historial de transacciones de su cuenta.

Tal capacidad permite a los cuentahabientes comprobar su saldo de tarjeta de crédito antes de hacer una gran compra y evitar que el proveedor del crédito la rechace. También pueden transferir fondos de cuentas de ahorros a cuentas de cheques para evitar sobregiro.

Para comenzar a usar la banca móvil con sus teléfonos inalámbricos, los consumidores deben visitar el sitio web de su banco y registrarse en banca móvil. Luego descargan la aplicación móvil a su teléfono. Como medida de seguridad, los usuarios deben ingresar su NIP para desbloquear la aplicación cada vez que la usen.

La banca móvil de AT&T está disponible para usuarios inalámbricos AT&T que operan con Bancorp South, Wachovia, Sun Trust, Synovus, Arvest y First Bank. BlackBerry, LG, Motorola, Nokia, Samsung y Sony Ericsson fabrican varios modelos de teléfonos que soportan la banca móvil de AT&T.³¹

Comparación de precios móvil

Un creciente número de compañías emplean una estrategia que alienta a los compradores a realizar comparaciones de precios basadas en la Web mientras están en las tiendas. La idea es llevar al comprador que está listo para realizar una compra, de un vendedor hacia otro con base en comparaciones de precio y de producto. Los sitios web como Google Maps pueden usarse para localizar tiendas, restaurantes, estaciones de servicio y otros minoristas mientras usted está en movimiento.

AbeBooks.com es un minorista sólo de web y acepta mensajes de texto de estudiantes universitarios que contengan el International Standard Book Number (ISBN) de un libro de texto. AbeBooks replica con un mensaje que contiene su precio más bajo para una nueva copia del libro. Si los estudiantes deciden comprar a AbeBooks después de revisar el precio, responden escribiendo “fwd” y su dirección de correo electrónico. En respuesta, la empresa envía un correo electrónico que contiene una liga a la página AbeBooks.com donde se cita el libro. Entonces los estudiantes pueden ingresar a una computadora personal, recibir el correo electrónico, ligarse a la página y comprar el libro.³²

BikeSomeWhere.com ofrece un sitio web de comercio móvil que permite a los compradores realizar comparaciones de producto y precio, así como comprar bicicletas y equipo para ciclismo vía su teléfono celular. BikeSomeWhere quiere que los ciclistas usen el sitio web como una herramienta para tomar una decisión de compra informada. La firma ofrece embarque gratuito en pedidos mayores a 75 dólares y los consumidores no tienen que pagar impuestos, lo que usualmente hace a la empresa muy competitiva en precio.³³

Barcle permite a los compradores usar cualquier dispositivo móvil con un navegador web para ingresar el código de barras de 12 dígitos de un producto y recibir resultados de búsqueda que muestran precios para el mismo producto en minoristas sólo web y tradicionales.³⁴

ShopLocal ofrece ubicación y comparación de productos en dispositivos móviles vía un servicio llamado *Where*, del proveedor de tecnología móvil uLocate. Los compradores pueden descargar la aplicación *Where* usando un mensaje de texto de uLocate. La aplicación funciona con teléfonos habilitados para gps y ofrece a los compradores comparación de producto, precio e información del minorista, que incluye instrucciones paso a paso hacia la tienda del vendedor seleccionado. El servicio *Where* está disponible por 2.99 dólares mensuales con usuarios que tengan planes de telefonía inalámbrica con Alltel, Boost o Sprint Nextel.³⁵

Publicidad móvil

Aunque aproximadamente 58 millones de suscriptores inalámbricos estadounidenses vieron un anuncio comercial en sus teléfonos celulares en febrero de 2008, muchos publicistas todavía no están convencidos de que la publicidad móvil sea efectiva, y toman un enfoque de esperar y ver.³⁶

Los sitios web tradicionales diseñados para acceso de usuarios con computadoras personales colocan *cookies* en éstas para rastrear su comportamiento de navegación y pasan los datos a los publicistas y redes de colocación de anuncios publicitarios. Sin embargo, los proveedores de servicios de la industria inalámbrica bloquean las cookies antes de que lleguen al teléfono celular por la preocupación de que pudieran ofrecer

acceso a virus computacionales a sus redes. También temen que las cookies causen un aumento drástico en el volumen de tráfico de datos conforme reporten de vuelta a los publicistas y redes de colocación de anuncios. El aumento en volumen podría ser suficiente para conmocionar la red y degradar seriamente el rendimiento. Por tanto, los publicistas están frustrados en su intento por recopilar datos para medir el número de vistas o efectividad de los anuncios publicitarios móviles.

Cupones móviles

Alrededor de 2% de los publicistas encuestados por Jupiter Research usa cupones móviles.³⁷ Clorox Company, Del Monte Corporation, General Mills, Kimberly-Clark y Procter & Gamble colaboran con la minorista de comestibles Kroger para probar cómo los consumidores reaccionarán al uso de cupones móviles. En la prueba, los usuarios deben descargar primero una aplicación de marketing móvil a sus teléfonos celulares para que los cupones de las compañías puedan cargarse en sus equipos. Mientras está en una tienda Kroger, un comprador puede elegir un artículo, seleccionar el cupón apropiado del teléfono celular y enviar la información del cupón a la computadora de la tienda Kroger, que identifica al comprador mediante su tarjeta de lealtad. El cupón de descuento se aplica en la caja cuando se escanea la tarjeta de lealtad.³⁸

Como con cualquier tecnología nueva, el comercio móvil triunfará solamente si ofrece a los usuarios beneficios reales. Las compañías involucradas en el comercio móvil deben pensar sus estrategias cuidadosamente y asegurarse de que ofrecen servicios que verdaderamente satisfacen las necesidades de los clientes.

Ventajas de los comercios electrónico y móvil

La conversión a un sistema de e-commerce o m-commerce permite a las organizaciones reducir el costo de hacer negocios, acelerar el flujo de bienes e información, aumentar la precisión del procesamiento de pedidos y su cumplimiento, así como mejorar el nivel de servicio al cliente.

Reducción de costos

Al eliminar o reducir el consumo de tiempo y los pasos que requieren intensa mano de obra a lo largo del proceso de pedido y entrega, más ventas pueden completarse en el mismo periodo y con precisión creciente. Con mayor rapidez y precisión en la información de pedido del cliente, las compañías pueden reducir la necesidad de inventarios (desde materias primas hasta stock seguro y bienes terminados) en todos los puntos intermedios de fabricación, almacenamiento y transportación.

Rapidez en el flujo de bienes e información

Cuando las organizaciones se conectan vía comercio electrónico, el flujo de información se acelera porque las conexiones y comunicaciones electrónicas ya se establecieron. Como resultado, la información puede fluir fácil, directa y rápidamente de comprador a vendedor.

Aumento en precisión

Al permitir a los compradores ingresar directamente las especificaciones de sus propios productos y la información del pedido, se elimina el error humano de ingreso de datos por parte del proveedor.

Mejora en el servicio al cliente

Más información y mejor detallada acerca de las fechas de entrega y estatus actual pueden aumentar la lealtad del cliente. Además, la capacidad para satisfacer consistentemente las fechas de entrega deseadas por el cliente con bienes y servicios de alta calidad, elimina cualquier incentivo para que éste busque otras fuentes de abastecimientos.

Retos globales para el e-commerce y el m-commerce

El comercio electrónico y el comercio móvil ofrecen enormes oportunidades al permitir a los fabricantes comprar al costo mundial más bajo. También brindan a las empresas la oportunidad de vender en un mercado global justo desde el comienzo de sus actividades. Más aún, ofrecen una enorme promesa a los países en desarrollo, al ayudarlos a ingresar al próspero mercado global, y por tanto ayudan a reducir la brecha entre países ricos y pobres. Las personas y las compañías pueden obtener productos y servicios de todo el mundo, en lugar de a la vuelta de la esquina o en la ciudad. Sin embargo, dichas oportunidades vienen con numerosos obstáculos y conflictos, que en el capítulo 1 se identificaron primero como retos asociados con los sistemas globales.

Retos culturales

Los países y áreas regionales tienen su propia cultura y costumbres que pueden afectar significativamente a las personas y organizaciones involucradas en el comercio global. Un sitio web debe diseñarse cuidadosamente si será visto por diferentes grupos culturales dentro o fuera de un país. Debe tenerse gran cuidado para asegurar que el sitio es atractivo, fácil de usar e inofensivo para las personas alrededor del mundo.

Retos del idioma

Obviamente, las diferencias de lenguaje dificultan que los visitantes entiendan la información e instrucciones publicadas en un sitio web. Por tanto, muchos agregan una página de entrada que permite a los visitantes seleccionar un idioma para ver el sitio web. En ocasiones no es suficiente tener versiones multilingües del texto; acaso se requiera un rediseño completo. Por ejemplo, si el diseño de su sitio web incluye una barra de menú vertical, puede colocarla en el margen izquierdo de sus páginas para visitantes ingleses, pero en el lado derecho para visitantes árabes que comienzan a leer las páginas de derecha a izquierda. Además, son necesarias conversiones de medidas para las cantidades que se usan en recetas, distancias y temperaturas. Las medidas estadounidenses como tazas, millas y grados Fahrenheit deben convertirse en litros, kilómetros y grados Celsius, por ejemplo.

Retos de tiempo y distancia

Los conflictos de tiempo y distancia pueden ser barreras para las personas y organizaciones involucradas en el comercio global en ubicaciones remotas. Las diferencias de horario significativas dificultan a los clientes hablar directamente con el vendedor o representante de servicios al cliente en otras ubicaciones, a menos que el personal de agenda de negocios trabaje las 24 horas del día. Debido a las grandes distancias involucradas, puede tomarle días al cliente recibir un producto, una parte crucial o una pieza de equipo. Por esta razón, muchos sitios web ofrecen a los clientes mecanismos para seguir el avance del envío de su pedido a través de una conexión al sistema de rastreo de órdenes del transportista.

Retos de infraestructura

El sitio web debe desplegarse correctamente en todos los navegadores web principales, incluidos Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera, Netscape, Mozilla y otros. Si no lo hace, los visitantes rápidamente cambiarán a sitios web de la competencia. El sitio también debe soportar acceso desde laptops, PDA, teléfonos celulares y otros dispositivos.

Retos de divisas

Los precios de todos los artículos ofrecidos en venta en el sitio web deben indicar claramente la divisa. Si el sitio soporta ventas en múltiples países, debe indicar si otras monedas son aceptables y ofrecer un mecanismo sencillo para que los clientes conviertan su moneda nacional a la divisa en la que se cita el precio.

Retos de productos y servicios

Los productos electrónicos como software, música y libros, y los servicios electrónicos como soporte y asesoría al cliente pueden entregarse electrónicamente a través de internet. El sitio web debe operar de manera confiable para permitir una entrega rápida y consistente de tales productos y servicios.

Leyes estatales, regionales y nacionales

Cada estado, región y país tiene un conjunto de leyes que gobiernan las transacciones comerciales. Dichas leyes cubren varios temas, incluidas la protección de marcas comerciales y patentes, la venta de material con derechos de autor, la recopilación y salvaguarda de datos personales o financieros, el pago de impuestos y tarifas por ventas, y mucho más. Seguir la pista de dichas leyes e incorporarlas en la operación de un sitio web global es extremadamente complejo y consumidor de tiempo, y requiere consejo legal experto.

AMENAZAS A LOS COMERCIOS ELECTRÓNICO Y MÓVIL

Las empresas deben lidiar con un cúmulo de conflictos para garantizar que las transacciones de los comercios electrónico y móvil sean seguras y los consumidores estén protegidos. Las siguientes secciones resumen algunas de las amenazas que ensombrecen el crecimiento continuo y el éxito de los comercios electrónico y móvil, y presentan ideas prácticas acerca de cómo minimizar su impacto.

Seguridad

Muchas organizaciones que aceptan tarjetas de crédito para pagar los artículos comprados vía e-commerce adoptaron el estándar de seguridad de la industria de tarjetas de pago (*payment card industry*). Este estándar puntualiza medidas y procedimientos de seguridad para salvaguardar al emisor de la tarjeta, al portador y al comerciante. Algunas medidas incluyen instalar y mantener una configuración cortafuegos (*firewall*) para controlar el acceso a computadoras y datos; nunca usar las configuraciones por omisión del proveedor de software/hardware para contraseñas del sistema; y solicitar a los comerciantes proteger los datos almacenados, encriptar la transmisión de información del portador de la tarjeta a través de redes públicas, usar y regularmente actualizar software antivirus, y restringir el acceso a datos sensibles sobre una base “necesidad de conocimiento” (en la medida en que se requiera).

Para aumentar la seguridad asociada con el uso de tarjetas de crédito en el momento de la compra, se implementaron varias medidas. El sistema de verificación de dirección (*address verification system*) es una comprobación integrada en la solicitud de autorización de pago que compara la dirección en archivo en posesión del emisor de la tarjeta, con la dirección de facturación proporcionada por su portador. La técnica de verificación del número de tarjeta (*card verification number*) comprueba los dígitos adicionales impresos en la parte trasera del plástico. Visa tiene autorización avanzada, un proceso patentado que proporciona una clasificación instantánea del potencial fraudulento de una transacción a la institución financiera que emitió la tarjeta. Ésta puede enviar entonces una respuesta inmediata al comerciante de si acepta o declina la transacción. Ahora la tecnología se aplica a toda compra con tarjeta de crédito y cheques de Visa, la cual estima que esta técnica reducirá los cargos fraudulentos a tarjeta de crédito en 40%.

El Consejo Federal de Examen de Instituciones Financieras (Federal Financial Institutions Examination Council) desarrolló un nuevo conjunto de lineamientos llamado “Autenticación en un entorno bancario en internet”, que recomienda autorización de dos factores. Este enfoque agrega otra comprobación de identidad junto con el sistema de contraseña. Pueden utilizarse algunos esquemas de autenticación multifactorial, como la biométrica, contraseñas únicas o *tokens* de hardware que se conectan a un puerto USB de la computadora y generan una contraseña que coincide con las utilizadas por el sistema de seguridad del banco. En la actualidad, el uso de tecnología biométrica para asegurar las transacciones en línea es raro tanto por el costo como por razones de privacidad. Puede ser costoso equipar a todo comerciante con un explorador biométrico, y es difícil convencer a los consumidores para que ofrezcan algo tan personal y distintivo como una huella digital. A pesar de ello, un creciente número de firmas de servicios financieros, desde grandes (Citibank) hasta pequeñas (Perdue Employees Federal Credit Union), consideran sistemas biométricos.

Robo de propiedad intelectual

La **propiedad intelectual** incluye las obras de la mente, como libros, películas, música, procesos y software que de alguna manera son distintos y son propiedad y/o creación de una sola entidad. El dueño de la propiedad intelectual tiene facultad sobre ciertos derechos en relación con la materia tema de dicha propiedad. Por tanto, la ley de derechos de autor protege trabajos autorizados como libros, películas, imágenes, música y software de cualquier copia no autorizada. Las patentes también pueden proteger software, así como procesos empresariales, fórmulas, compuestos e inventos. La información que tiene valor significativo para una firma y por la cual se toman fuertes medidas para protegerla son los secretos industriales. También están protegidos bajo varias leyes. Aunque las preocupaciones acerca de la propiedad intelectual y la administración de los derechos digitales (que se estudian a continuación) se orientan a las obras creativas distribuidas tradicionalmente a través de minoristas y librerías físicas, dichas preocupaciones son más urgentes para el comercio electrónico porque las computadoras y el internet facilitan el acceso, copia y distribución del contenido digital.

La **administración de derechos digitales** (DRM, por sus siglas en inglés: *digital rights management*) se refiere al uso de alguna de muchas tecnologías para reforzar las políticas que controlan el acceso a medios digitales como películas, música y software. Muchos editores de contenido digital afirman que las tecnologías DRM son necesarias para evitar la pérdida de ingresos debido a la duplicación ilegal de sus obras

propiedad intelectual

Incluye las obras de la mente, como libros, películas, música, procesos y software, que de alguna manera son distintos y son propiedad y/o creación de una sola entidad.

administración de derechos digitales (DRM)

Se refiere al uso de alguna de muchas tecnologías para reforzar las políticas que controlan el acceso a medios digitales como películas, música y software.

protegidas por derechos de autor. Por ejemplo, la Motion Picture Association of America (MPAA) estima que la industria cinematográfica perdió aproximadamente 7 mil millones de dólares en piratería de películas en 2005.³⁹ Por otra parte, muchos usuarios de contenido digital argumentan que la DRM y tecnologías asociadas conducen a una pérdida de los derechos del usuario. Por ejemplo, éste puede comprar una pista musical en línea por menos de un dólar a través de la tienda musical iTunes de Apple. Luego quema dicha canción en un CD y la transfiere a un iPod. Sin embargo, los archivos comprados se codifican en formato AAC soportado por los iPods y protegidos por FairPlay, una tecnología de DRM desarrollada por Apple. Para consternación de los amantes de la música, muchos dispositivos musicales no son compatibles con el formato AAC y no pueden reproducir los archivos protegidos de iTunes.

Fraude

La primera ola de crimen en internet consistió principalmente de versiones en línea de engaños *fuera de línea*, el usual esquema “hágase rico rápidamente”. Por ejemplo, muchas personas recibieron súplicas de nigerianos desesperados que intentaban recibir ayuda para transferir fondos fuera de su país. Más recientemente los artistas del fraude comenzaron a explotar internet para ejecutar estrategias más sofisticadas, usando sitios web falsos y spam.

phishing

Práctica que consiste en enviar mensajes espurios supuestamente de una institución legítima para espiar información personal de los clientes luego de convencerlos de ir a un sitio web “falsificado”.

El **phishing** consiste en enviar mensajes espurios supuestamente de una institución legítima para espiar información personal de los clientes luego de convencerlos de ir a un sitio web “falsificado”. El sitio web falsificado parece ser un sitio legítimo, pero en realidad recopila información personal de víctimas ingenuas. Los fraudes con phishing frecuentemente se disfrazan como peticiones de donativos de una organización caritativa. Tristemente, los criminales sacan ventaja de la generosidad de otros después de algún desastre natural enviando decenas de miles de falsas peticiones de donativos por parte de presuntas organizaciones de beneficencia. Por desgracia, muchas personas generosas, pero ingenuas, ofrecen información personal o datos de cuentas bancarias.⁴⁰ Otra táctica frecuente de phishing involucra en Estados Unidos el uso de peticiones engañosas por correo electrónico presuntamente del servicio de impuestos (IRS), el cual “solicita” información personal para ayudar a acelerar el procesamiento de cheques de devolución de impuestos. En la primavera de 2008, decenas de miles de mensajes phishing se enviaron anunciando que la forma más rápida de recibir el reembolso fiscal por estímulo económico era a través de depósito directo. El correo electrónico incluyó una liga web hacia un formato de envío en línea diseñado para robar la información de quienes fueron engañados por la estafa de phishing. El IRS nunca inicia comunicación vía correo electrónico con los contribuyentes.⁴¹

fraude mediante clic

Problema que surge en un entorno de publicidad en línea de pago-por-clic, donde se generan clics adicionales más allá de los que provienen de los usuarios reales legítimos.

El **fraude mediante clic** puede surgir en un entorno de publicidad en línea de pago-por-clic, donde se generan clics adicionales más allá de los que provienen de los usuarios reales legítimos. En la publicidad de pago-por-clic, el publicista paga cuando un usuario da clic en su anuncio para visitar su sitio web. Los clics adicionales pueden generarse por un usuario ilegítimo, script automatizado o algún otro medio. Tales clics falsos generan ingresos para redes de publicidad como Google o Yahoo!, Bigreds.com, un vendedor en línea de artículos coleccionables, utilizó un servicio de publicidad de pago-por-clic operado por Yahoo y demandó a la firma por más de 1 millón de dólares por daños y perjuicios. Bigreds.com alegó que pagó más de 900 000 dólares por clics que recibieron sus anuncios en sitios afiliados con Yahoo, pero que muchos fueron fraudulentos, pues se generaron mediante programas de software y personas distintas a los clientes usuales.⁴²

El fraude de las subastas en línea representa una de las principales fuentes de quejas tanto en Estados Unidos como en otros países. En 2007, el Centro de Quejas de Delitos por Internet de la Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos recibió 124 130 quejas relacionadas con fraudes de subastas por internet y no entrega de mercancía.⁴³ La mayoría de los problemas proviene de las llamadas subastas persona a persona, que representan aproximadamente la mitad de los sitios de este tipo, donde queda en el comprador y el vendedor resolver los detalles del pago y la entrega; los sitios de subastas no ofrecen garantías. Apegarse a sitios como eBay (www.ebay.com), que garantizan la entrega y la calidad de todos los artículos subidos para subasta, puede ayudar a los compradores a evitar engaños.

Otro problema relacionado con la puja pública por internet es el de los bienes *pirata* que se presentan virtualmente en todas las subastas en línea. eBay, como el mayor sitio de subastas en línea del mundo, constantemente combate a los falsificadores. Por ejemplo, eBay y Montres Rolex SA se involucraron en batallas judiciales durante más de seis años por la venta de relojes Rolex falsos en el sitio eBay.⁴⁴ En otro ejemplo, siete personas fueron sentenciadas por vender ediciones limitadas de impresiones de las obras de Pablo Picasso, Andy Warhol, Marc Chagall y otros por más de 5 millones de dólares en eBay. Éste dice que simplemente no es posible que distinga entre un artículo legítimo y una falsificación entre los millones de artículos vendidos en su sitio cada año.⁴⁵

Invasión de la privacidad del consumidor

Los consumidores en línea corren más riesgos en la actualidad que nunca antes. Uno de los principales factores que causan mayor riesgo es el *perfil en línea* (*online profiling*): la práctica de los publicistas de la Web de registrar el comportamiento en línea con el propósito de producir publicidad dirigida. Los **datos clickstream** (capturados por clic) son los datos recopilados con base en los sitios web visitados y los ítems sobre los que se da clic. Desde la perspectiva de los comerciantes, el uso del perfil en línea permite a las empresas comerciar electrónicamente con los clientes uno a uno. El beneficio para los consumidores es un servicio personalizado más eficiente; el beneficio para los proveedores es el aumento en los negocios que proviene de construir relaciones y alentar a los clientes a regresar para compras posteriores. Sin embargo, lo que se puede considerar como un anuncio publicitario relevante para una persona puede verse por otros como una técnica de mercadotecnia manipuladora y potencialmente dañina. Por ejemplo, el Center for Digital Democracy y el Public Interest Research Group de Estados Unidos acusaron a General Mills, MasterFoods USA y Pepsi de dirigirse a los jóvenes con anuncios publicitarios en línea que contribuyeron a su obesidad.⁴⁶

datos clickstream

Datos recopilados con base en los sitios web visitados y los ítems sobre los que se da clic.

Falta de acceso a internet

La *brecha digital* es un término que describe la diferencia entre las personas que tienen y no tienen acceso o capacidad para usar tecnología de información y comunicaciones modernas y de alta calidad, como computadoras, la internet, teléfono y televisión, para mejorar sus estándares de vida. Por ejemplo, se estima que de los aproximadamente mil millones de usuarios de internet a nivel mundial, sólo 20 millones (2%) están en las naciones menos desarrolladas. La falta de acceso universal a internet hace imposible realizar comercio electrónico con muchas personas del mundo. La brecha digital existe no sólo entre países más y menos desarrollados, sino dentro de los países, entre clases económicas con educación formal o sin ella, y quienes viven en ciudades o en áreas rurales. Obviamente, quienes carecen de acceso a internet forman una barrera a la mayor expansión del comercio electrónico.

Retorno de la inversión

Con frecuencia, la inversión requerida para que una gran firma establezca y opere un sitio web B2B o B2C puede ser de millones de dólares. Por ejemplo, Starwood Hotels and Resorts Worldwide planean mudar sus 700 hoteles a un nuevo sistema de reservaciones basado en web con un costo estimado de entre 10 millones a 60 millones de dólares, con ahorros de costo anuales de 15 millones. Al usar la estimación de bajo costo, el periodo de retorno es de 10 millones/15 millones = .67 años, mientras que la estimación alta produce un periodo de retorno de cuatro años, no tan atractivo económicamente. El ejemplo ilustra un problema común en la determinación del retorno de la inversión: es difícil predecir los costos y beneficios del proyecto.

Jurisdicción legal

Las compañías que se involucran en comercio electrónico deben tener cuidado de que sus ventas no violen las reglas de varias jurisdicciones legales municipales, estatales o federales. Por ejemplo, Nueva York y otros seis estados prohibieron la posesión de pistolas de descarga paralizantes y dispositivos similares. El procurador general del estado de Nueva York recibió una sugerencia de que tales armas se vendían a los neoyorquinos a través de eBay. Una investigación posterior condujo al arresto de 16 vendedores supuestamente responsables de la venta de más de 1100 armas de descarga y Tasers. Otros ejemplos de transacciones ilegales son las ventas a quienes no se les permitiría obtener cigarrillos o licores debido a su edad.

Tributación

Las empresas y consumidores estadounidenses deben estar al pendiente de los temas de tributación cuando realizan comercio electrónico. Con base en los lineamientos de la Corte Suprema estadounidense (*Quill Corp. vs Dakota del Norte*), los comerciantes basados en internet deben aplicar impuestos a las ventas sólo cuando los compradores vivan en un estado donde la compañía tenga instalaciones físicas, o “nexos”. La mayoría de las empresas quiere evitar la complejidad de lidiar con las reglas no estándar de los más de 7500 distritos tributarios en toda la nación. Para evitar esta complejidad de pagar impuestos sobre ventas, las empresas establecen sus operaciones por internet como compañías legalmente separadas sin presencia física afuera de donde se ubican sus computadoras y almacenes. Esto deja a los consumidores la tarea de remitir voluntariamente los impuestos por ventas; pero, dado que es casi imposible vigilar esta práctica, pocas

personas los pagan. Por tanto, a pesar de tener bases legales para hacerlo, a los estados les resulta muy difícil recaudar los impuestos por ventas sobre las compras por internet. Las ventas B2C de comercio electrónico totales se estimaron en alrededor de 136 mil millones de dólares en 2007, de acuerdo con las estadísticas censales estadounidenses.⁴⁷ Una tasa promedio de 6% de impuesto por este concepto produce un estimado de 8 mil millones de dólares en pérdida de ingresos por impuestos sobre ventas estatales y locales.

ESTRATEGIAS PARA E-COMMERCE Y M-COMMERCE EXITOSOS

Con todas las restricciones al comercio electrónico recién comentadas, una compañía debe desarrollar un sitio web efectivo: uno que tenga facilidad de uso y que logre las metas de la compañía, y que además sea seguro, confiable y costeable de establecer y mantener. Las siguientes secciones examinan varios temas acerca de un sitio de comercio electrónico exitoso.

Definición de las funciones del sitio web

Cuando se construye un sitio web, primero debe decidirse cuáles tareas debe cumplir. La mayoría de las personas está de acuerdo en que un sitio web efectivo es aquel que crea una presencia atractiva y satisface las necesidades de sus visitantes, incluidas las siguientes:

- Obtener información general acerca de la organización.
- Recibir información financiera para tomar una decisión de inversión en la organización.
- Conocer la posición de la organización en los temas sociales.
- Aprender acerca de los productos o servicios que vende.
- Comprar los productos o servicios que ofrece la compañía.
- Comprobar el estatus de un pedido.
- Obtener consejo o ayuda acerca del uso efectivo de los productos.
- Presentar un reclamo acerca de los productos de la organización.
- Registrar una queja acerca de la posición de la organización en temas sociales.
- Ofrecer testimonio de un producto o una idea para su mejora o para un nuevo producto.
- Obtener información acerca de garantías o servicio y políticas de reparación para los productos.
- Obtener información del contacto de una persona o departamento en la organización.

Después de que una compañía determina cuáles objetivos debe lograr su sitio, puede proceder con los detalles de su desarrollo real.

Conforme el número de compradores de comercio electrónico aumenta, se sienten más cómodos y se vuelven más selectivos al realizar compras en línea, tal vez necesite redefinir el modelo de negocios básico del sitio para capturar nuevas oportunidades. Por ejemplo, considere los principales sitios de viaje como Expedia, Travelocity, CheapTickets, Orbitz y Priceline. Dichos sitios solían especializarse en una área de viaje: boletos de avión baratos. Ahora ofrecen un amplio rango de productos, incluidos boletos de avión, renta de autos, cuartos de hotel, *tours* y paquetes de viaje de último minuto. Expedia ofrece reseñas de hotel detalladas para ayudar a los compradores a comparar, e incluso ofrece recorridos visuales de 360 grados y muestra fotografías ampliadas. También seduce a los viajeros flexibles a buscar y comparar tarifas aéreas y configurar precios de hotel y avión al mismo tiempo. Expedia desarrolló varias asociaciones hoteleras para reducir costos y ayudar a garantizar grandes valores para los consumidores. Mientras tanto, Orbitz lanzó un programa especial de servicio completo para viajeros empresariales corporativos.

Establecimiento de un sitio web

Las compañías grandes y pequeñas pueden establecer sitios web. Algunas eligen desarrollar sus sitios en casa, pero esto requiere aprender las complejidades de HTML, Java y software de diseño web. Muchas firmas, especialmente las que tienen pocos o ningún desarrollador web experimentado, deciden que deben subcontratar la construcción de su sitio web y consiguen que éste se establezca y opere más rápido y más barato que al hacerlo ellas mismas.

Las compañías que alojan sitios web (web hosting) como HostWay y BroadSpire, posibilitan el establecimiento de una página web y realizan comercio electrónico en cuestión de días y con poco costo por adelantado.

Estas compañías también pueden ofrecer alojamiento gratuito a su tienda, pero para permitir a los visitantes pagar su mercancía con tarjeta de crédito, necesita una cuenta mercantil con un banco. Si su compañía todavía no tiene una, debe establecerla. La tabla 8.1 menciona algunos clientes corporativos de HostWay y BroadSpire.

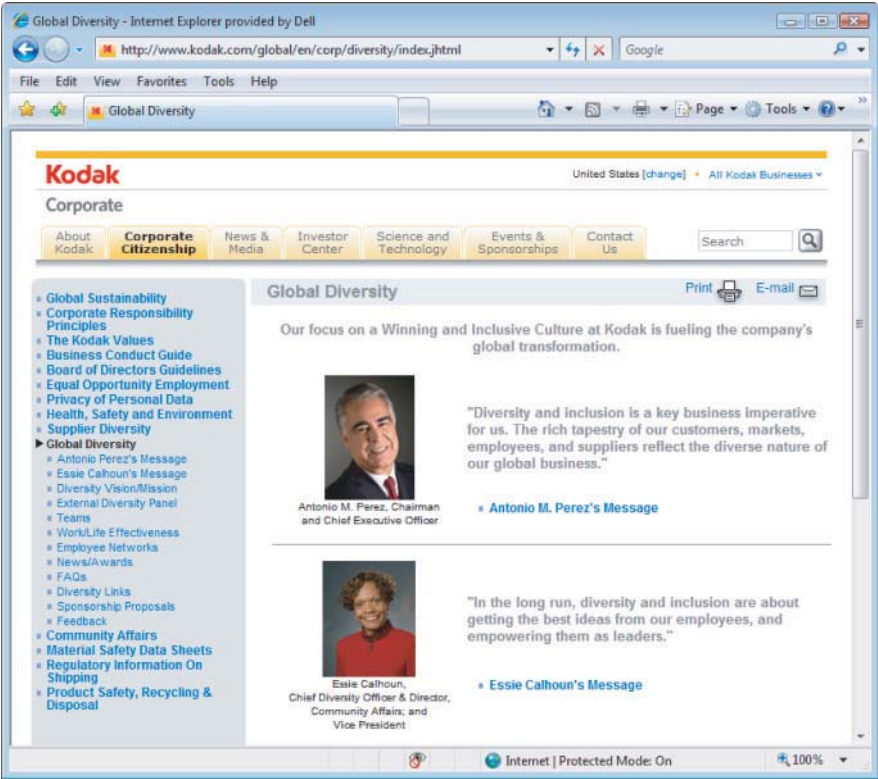
Clientes de HostWay	Clientes de BroadSpire
Sony BMG Music	British Petroleum
Coca-Cola Company	CNBC
McGraw-Hill	Sheraton
Bank of Montreal	Kmart
Hershey's Food	Symantec
Campbell Soup Company	Pardee Homes
Walt Disney Company	BrightHand
Infinity Broadcasting	CD Warehouse
FOX News	GWI Electric

Tabla 8.1

Clientes de compañías de alojamiento de sitios web

Macronimous.com es una empresa de AES Technologies (India), con 110 empleados que diseñan e implementan sitios web para unos 170 clientes alrededor del mundo. Su proceso de diseño incluye investigación independiente de mercado para entender con exactitud qué tipo de ofertas en línea desean los clientes de sus clientes. Con base en esta investigación, construyen un sitio web con la aportación y retroalimentación continua de sus clientes.⁴⁸

El diseñador de sitios web Corporate Communications construyó el sitio Global Diversity and Inclusion (diversidad e inclusión global) para que Eastman Kodak expresara la política de la compañía de abrazar la diversidad abarcando a un público externo, incluidos empleados, clientes y proveedores potenciales.⁴⁹



El sitio web de Eastman Kodak, Global Diversity and Inclusion, expresa la política de la compañía de abrazar la diversidad.

corredor de tienda

Compañía que actúa como intermediaria entre su sitio web y los comerciantes en línea, quienes tienen los productos y experiencia en venta al menudeo.

Otro modelo para establecer un sitio web es el uso de un **corredor de tienda**, que actúa como intermediario entre su sitio web y los comerciantes en línea, quienes tienen los productos reales y experiencia en venta al menudeo. El corredor de tienda lidia con los detalles de las transacciones, incluido quién paga por qué, y es responsable de reunir sitios de comerciantes y revendedores. Es similar a un distribuidor en operaciones minoristas estándar, pero en este caso no se mueven productos, sólo flujo electrónico de datos de ida y vuelta. Un cliente solicita los productos en su sitio, los pedidos se procesan a través de una interfaz de usuario proporcionada por el corredor, y el comerciante embarca el producto.

Construcción de tráfico en su sitio web

Internet incluye cientos de miles de sitios web de comercio electrónico. Con todos estos competidores potenciales, una compañía debe tomar fuertes medidas para garantizar que los clientes que quiere atraer puedan encontrar su sitio web. El primer paso es obtener y registrar un nombre de dominio, el cual debe decir algo acerca de su negocio. Por ejemplo, *stuff4u* puede parecer un buen *atrapa todo*, pero no describe la naturaleza de la empresa: podría ser cualquier cosa. Si quiere vender uniformes y equipo de soccer, entonces intentaría conseguir un nombre de dominio como *www.soccerstuff4u.com*, *www.soccerequipment.com* o *www.stuff4soccercoaches.com*. Mientras más específica sea la dirección web, mejor.

El siguiente paso para atraer clientes es hacer que su sitio sea amigable con los motores de búsqueda mejorando sus clasificaciones. A continuación ofrecemos varias ideas de cómo hacer esto.

metatag

Tag (etiqueta) HTML especial, no visible en la página web desplegada, que contiene palabras clave que representan el contenido de su sitio; los motores de búsqueda lo usan para construir índices que apuntan a su sitio web.

- Incluya una metatag en la página inicial de su tienda. Una **metatag** es una tag (etiqueta) HTML especial, no visible en la página web desplegada, que contiene palabras clave que representan el contenido de su sitio; los motores de búsqueda la usan para construir índices que apuntan a su sitio web. De nuevo, seleccionar las palabras clave es crucial para atraer clientes, de modo que se deben elegir cuidadosamente.
- Use software de análisis de tráfico de datos de sitio web para convertir en información útil los datos capturados en el archivo de registro web. Estos datos pueden decirle las URL desde donde se accede a su sitio, los motores de búsqueda y las palabras clave que encuentran su sitio, y otra información útil. Usar estos datos puede ayudarle a identificar motores de búsqueda a los que necesita vender su sitio web, lo que le permitirá enviar sus páginas web para que las incluyan en el índice del motor de búsqueda.
- Ofrezca calidad, contenido rico en palabras clave. Tenga cuidado de no utilizar demasiadas, pues esto puede censurarlo en los motores de búsqueda. Coloque juiciosamente las palabras clave a lo largo de su sitio y asegúrese de que el contenido web es sensible y fácil de leer tanto por humanos como por motores de búsqueda.
- Agregue contenido novedoso al sitio web de manera regular. De nuevo, esto hace al sitio atractivo tanto a humanos como a motores de búsqueda.
- Adquiera vínculos a otros sitios web acreditados que sean populares y realmente relacionados con su sitio web. Evite el uso de vínculos de baja calidad, pues pueden dañar la calificación de su sitio.

El uso de la internet crece rápidamente en los mercados a lo largo de Europa, Asia y América Latina. Obviamente, las compañías que quieren triunfar en la Web no pueden ignorar este cambio global. Las compañías deben estar conscientes de que los consumidores fuera de Estados Unidos accederán a los sitios con diferentes dispositivos y modificarán el diseño de sus sitios en concordancia. En Europa, por ejemplo, el sistema cerrado iDTV (televisión digital integrada) se está popularizando para acceder a contenido en línea, con alrededor de 80 millones de hogares europeos que ahora lo usan. Puesto que tales dispositivos tienen mejor resolución y más espacio de pantalla que los monitores PC que usan los consumidores estadounidenses para acceder a internet, los usuarios de iDTV esperan gráficas más ambiciosas. Las firmas globales exitosas operan con un portafolio de sitios diseñados para cada mercado, con contratación e infraestructura compartidos para apoyar la red de tiendas, y con equipos locales de desarrollo de marketing y negocios para sacar ventaja de las oportunidades locales. Los proveedores de servicios siguen fusionándose para solventar las necesidades transfronterizas de logística, pagos y servicios al cliente de estos minoristas globales.

Mantenimiento y mejora de su sitio web

Los operadores de sitios web deben monitorear constantemente el tráfico a su sitio y los tiempos de respuesta que experimentan los visitantes. Los compradores en internet esperan que el servicio sea mejor que, o igual a su experiencia en las tiendas tradicionales, dice AMR Research (una firma independiente de análisis de investigación con sede en Boston).

Nada alejará más rápido a los clientes potenciales que experimentar insufribles demoras mientras intentan ver o pedir sus productos o servicios. Para seguir el ritmo de la tecnología y el tráfico creciente, acaso sea necesario con el tiempo modificar el software, las bases de datos o el hardware sobre el que opera el sitio web para garantizar tiempos de respuesta aceptables.

Los operadores de sitios web también deben estar continuamente alertas de las nuevas tendencias y desarrollos en el área de comercio electrónico y estar preparados para sacar ventaja de las nuevas oportunidades. Por ejemplo, estudios recientes muestran que los clientes visitan con más frecuencia sitios que pueden personalizar. La **personalización** es el proceso de adecuar las páginas web a consumidores individuales específicamente dirigidos. La meta es satisfacer las necesidades del cliente de manera más efectiva, hacer las interacciones más rápidas y sencillas y, en consecuencia, aumentar la satisfacción del consumidor y la probabilidad de visitas repetidas. Construir una mejor comprensión de las preferencias del cliente también puede ayudar en la venta cruzada de productos relacionados y productos más costosos. La forma más básica de personalización involucra el uso del nombre del cliente en una campaña de correo electrónico o en un saludo en la página web. Amazon usa una forma más avanzada de personalización, en la que saluda por su nombre a cada cliente repetidor, y recomienda una lista de nuevos productos con base en las compras previas del cliente.

Las empresas usan dos tipos de técnicas de personalización para capturar datos y construir perfiles de clientes. Las técnicas de *personalización implícita* acopian datos de sesiones web de clientes reales, principalmente con base en cuáles páginas se ven y cuáles no se ven. Las técnicas de *personalización explícita* captan información proporcionada por el usuario, como la información de garantías, encuestas, registros de usuario y formatos para entrar a concursos completados en línea. Los datos también se pueden recopilar a través del acceso a otras fuentes, como la Oficina de Registro Vehicular, la Oficina de Estadísticas Vitales y afiliados de mercadotecnia (firmas que comparten datos de marketing). Las firmas de marketing agregan esta información para construir bases de datos que contienen una gran cantidad de datos de comportamiento del consumidor. Durante cada interacción del consumidor, poderosos algoritmos analizan ambos tipos de datos en tiempo real para predecir sus necesidades e intereses. Este análisis posibilita la entrega de nueva información dirigida antes de que el cliente deje el sitio. Puesto que la personalización depende de la recopilación y el uso de información personal del usuario, los temas de privacidad son una gran preocupación.

Estas sugerencias son sólo algunas ideas que pueden ayudar a una compañía a establecer y mantener un sitio de comercio electrónico efectivo. Con tecnología y competencia en cambio constante, los administradores deben leer artículos impresos y en la web para mantenerse actualizados acerca de temas en constante evolución.

Ahora que se examinó cómo establecer comercio electrónico de manera efectiva, observe algunos de los temas técnicos relacionados con los sistemas de comercio electrónico y la tecnología que lo posibilitan.

personalización

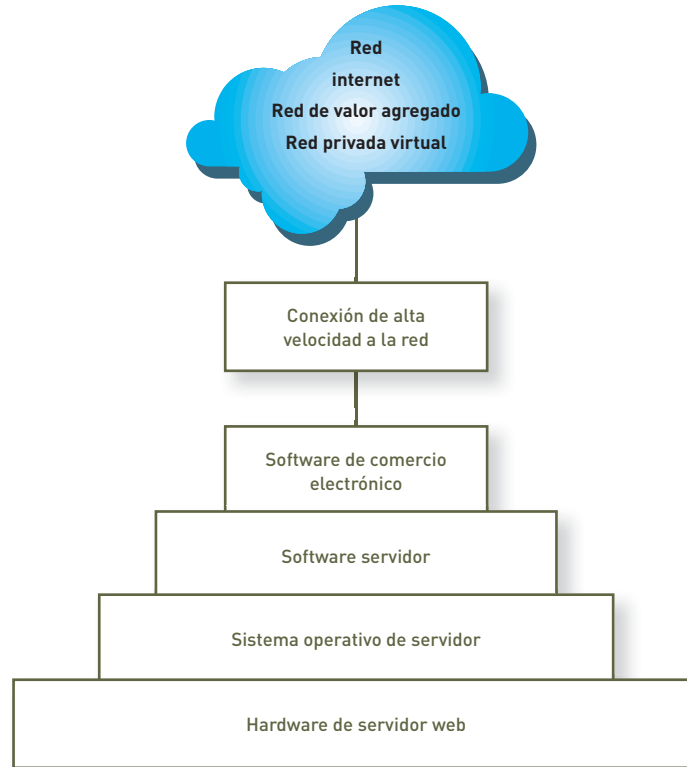
Proceso de adecuar las páginas web a consumidores individuales específicamente dirigidos.

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA REQUERIDA PARA SOPORTAR EL E-COMMERCE Y EL M-COMMERCE

La implementación exitosa de los negocios electrónicos requiere cambios significativos en los procesos empresariales existentes e inversión sustancial en tecnología de sí. Dichos componentes tecnológicos deben elegirse cuidadosamente e integrarse para dar soporte a un gran volumen de transacciones con clientes, proveedores y otros socios comerciales a nivel mundial. Los consumidores en línea se quejan de que el pobre desempeño del sitio web (por ejemplo, lento tiempo de respuesta, inadecuado apoyo a clientes y pedidos perdidos) los conduce a abandonar algunos sitios de comercio electrónico en favor de los que tienen desempeño más confiable. Esta sección ofrece un breve panorama de los componentes de infraestructura tecnológica clave (vea al figura 8.7).

Figura 8.7

Componentes de infraestructura tecnológica clave



Hardware

Una plataforma completa de hardware de servidor web con el software adecuado es un ingrediente de infraestructura clave para el comercio electrónico. La capacidad de almacenamiento y el poder de cómputo requeridos por el servidor web dependen principalmente de dos cosas: el software que debe correr en el servidor y el volumen de transacciones de comercio electrónico que debe procesarse. Aunque el personal de SI en ocasiones define el software a usar, sólo puede estimar cuánto tráfico generará el sitio. Como resultado, las soluciones de comercio electrónico más exitosas se diseñan para ser enormemente escalables, de modo que puedan actualizarse para satisfacer el tráfico de usuario inesperado.

Una decisión clave que enfrentan las nuevas compañías de comercio electrónico es si deben alojar su propio sitio web o dejar que alguien más lo haga. Muchas firmas deciden que usar un proveedor de servicio web de tercera parte es la mejor forma de satisfacer las necesidades iniciales de comercio electrónico. La compañía de tercera parte renta espacio en su sistema de cómputo y proporciona una conexión de alta velocidad a internet, lo que minimiza los costos erogados iniciales para el arranque del comercio electrónico. La tercera parte también puede proporcionar personal capacitado para operar, solucionar problemas y administrar el servidor web. Desde luego, muchas compañías deciden tomar ellas mismas toda la responsabilidad de adquirir, operar y dar soporte al hardware y software del servidor web, pero este enfoque requiere considerable capital por adelantado y un conjunto de trabajadores expertos y capacitados. Sin importar cuál enfoque tome una compañía, debe tener respaldo adecuado de hardware para evitar una gran perturbación comercial en caso de una falla del servidor web principal.

Software de servidor web

Además del sistema operativo del servidor web, cada sitio de comercio electrónico debe tener software de servidor web para realizar servicios fundamentales, incluidos seguridad e identificación, recuperación y envío de páginas web, rastreo de sitio web, desarrollo de sitio y construcción de página web. Los dos paquetes de software de servidor web más populares son Apache HTTP Server y Microsoft Internet Information Services.

Seguridad e identificación

Los servicios de seguridad e identificación son esenciales para que los servidores web intranet identifiquen y verifiquen a los empleados que acceden al sistema desde la internet. Los controles de acceso proporcionan o niegan la entrada a los archivos con base en el nombre de usuario o el URL. Los servidores web soportan procesos de encriptado para transmitir información privada con seguridad a través de la internet pública.

Recuperación y envío de páginas web

El propósito fundamental de un servidor web es procesar y responder a las peticiones de los clientes que se envían usando HTTP. En respuesta a tales peticiones, el programa de servidor web localiza y recupera (fetch) la página web adecuada, crea un encabezado (header) HTTP y le agrega el documento HTML. Para páginas dinámicas, el servidor involucra otros programas, recupera los resultados del proceso final (back end), formatea la respuesta y envía las páginas y otros objetos al programa cliente solicitante.

Rastreo de sitio web

Los servidores web capturan la información de los visitantes, incluido quién visita el sitio (la dirección IP del visitante), qué motores de búsqueda y palabras clave usa para encontrar el sitio, cuánto tiempo visualiza el sitio su navegador web, la fecha y hora de cada visita, y cuáles páginas se despliegan. Estos datos se colocan en un archivo de bitácora web para futuros análisis.

Desarrollo de sitios web

Las **herramientas de desarrollo de sitio web** incluyen características como un editor de página web HTML/visual (por ejemplo, Microsoft Expression Web, Adobe Dreamweaver, NetStudio Easy Web Graphics y SoftQuad HoTMetaL Pro); kits de desarrollo de software que incluyen código muestra e instrucciones de desarrollo de código para lenguajes como Java o Visual Basic, y soporte para carga de página web que permita moverla desde una PC de desarrollo hasta el sitio web. Las herramientas se integran con el software de servidor web dependiendo de cuál se seleccione.

Construcción de páginas web

El **software de construcción de páginas web** usa editores y extensiones HTML para producir páginas, ya sean estáticas o dinámicas. Las **páginas web estáticas** siempre contienen la misma información; por ejemplo, una página que proporciona texto acerca de la historia de la compañía o una fotografía de las oficinas centrales corporativas. Las **páginas web dinámicas** contienen información variable y se construyen para responder a la solicitud de un visitante específico al sitio web. Por ejemplo, si un visitante pregunta acerca de la disponibilidad de cierto producto al ingresar un número de identificación de producto, el servidor web busca en la base de datos de inventario y genera una página web dinámica con base en la información actual que encontró del producto, lo que por tanto satisface la petición del visitante. Más tarde en el día, esta misma petición de otro visitante puede producir resultados diferentes debido a cambios en marcha en el inventario del producto. Un servidor que maneja contenido dinámico debe poder acceder a información de diversas bases de datos. El uso de conectividad abierta a base de datos permite al servidor web reunir información de diferentes sistemas de administración de bases de datos, como SQL Server, Oracle e Informix.

Software de e-commerce

Después de localizar o construir un servidor anfitrión, incluido hardware, sistema operativo y software de servidor web, puede comenzar a investigar e instalar software de comercio electrónico, el cual debe soportar cinco tareas clave: administración de catálogo, configuración de producto, facilidades de carrito de compras, procesamiento de transacción de comercio electrónico y análisis de datos de tráfico web.

El software de comercio electrónico específico que elija comprar o instalar depende de si se establecen transacciones B2B o B2C. Por ejemplo, las transacciones B2B no incluyen cálculos de impuestos por ventas si involucran artículos comprados para reventa, y el software para soportar B2B debe incorporar transferencia electrónica de datos entre socios comerciales, como órdenes de compra, avisos de embarque y facturas. El software B2C, por otra parte, debe manejar lo intrincado de la contabilidad para impuestos sobre ventas con base en las leyes y reglas estatales actuales. Sin embargo, no necesita soportar negociación entre comprador y vendedor.

Administración de catálogo

Cualquier compañía que ofrezca un amplio rango de productos requiere un catálogo interactivo en tiempo real para entregar contenido personalizado a la pantalla de un usuario. El *software de administración de catálogo* combina diferentes formatos de datos de producto en un formato estándar para uniformar la visualización, agregado e integración de los datos del muestrario. También proporciona un repositorio

herramientas de desarrollo de sitio web

Herramientas utilizadas para desarrollar un sitio web, incluidos HTML o editor de página web visual, kits de desarrollo de software y soporte para carga de página web.

software de construcción de páginas web

Software que usa editores y extensiones web para producir páginas tanto estáticas como dinámicas.

páginas web estáticas

Páginas que siempre contienen la misma información.

páginas web dinámicas

Páginas que contienen información variable y que se construyen para responder a la petición de un visitante específico a la Web.

central para fácil acceso, recuperación y actualización de precios y cambios de disponibilidad. Los datos requeridos para soportar catálogos grandes casi siempre se almacenan en una base de datos de una computadora que está separada de, pero es accesible a la máquina del servidor de comercio electrónico.

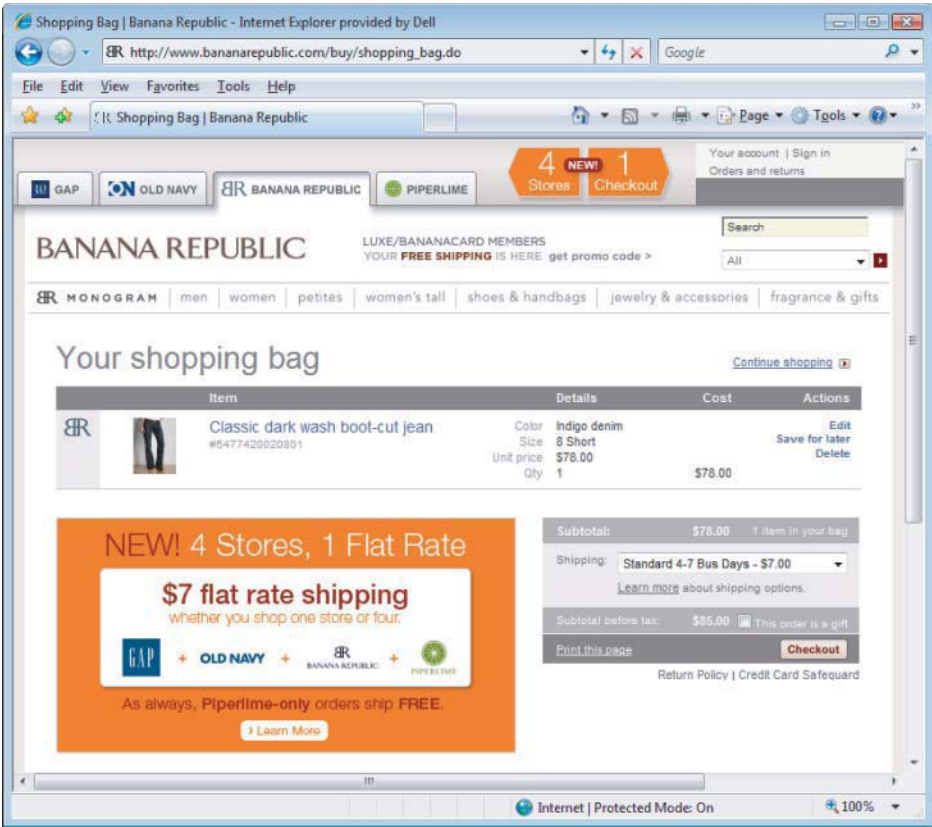
Configuración de producto

Los clientes necesitan ayuda cuando un artículo que compran tiene muchos componentes y opciones. Las herramientas de *software de configuración de producto* originalmente se desarrollaron en los años 1980 para auxiliar a los vendedores B2B a relacionar los productos de sus compañías con las necesidades de los clientes. Los compradores usan el nuevo software de configuración de producto basado en web para construir el producto que necesitan en línea con poca o ninguna ayuda del vendedor. Los clientes de Dell usan este software para construir la computadora que satisfaga sus necesidades. Tal software también se utiliza en el área de servicios para ayudar a las personas a decidir qué tipo de préstamo o seguro es mejor para ellos.

Carrito de compras

En la actualidad, muchos sitios de comercio electrónico usan un *carrito de compras electrónico* para rastrear los artículos seleccionados para compra, lo que permite a los consumidores ver qué hay en su carrito, y agregar o remover artículos, como se muestra en la figura 8.8. Para solicitar un producto, los compradores simplemente dan clic sobre un artículo. Todos los detalles acerca del mismo (incluidos precio, número de producto y otra información de identificación) se almacenan automáticamente. Si los compradores más tarde deciden remover uno o más artículos del carrito, pueden ver el contenido y suprimir cualquiera no deseado. Cuando los compradores están listos para pagar los artículos, dan clic sobre un botón (por lo general marcado como “finalización de compra”) y comienzan una transacción de compra. Dar clic al botón de finalización de compra abre otra ventana que por lo general pide al cliente llenar la información de facturación, embarque y método de pago, y confirmar el pedido.

Figura 8.8
Carrito de compras electrónico
Un carrito de compras (o bolsa) electrónico permite a los compradores en línea ver sus selecciones y agregar o remover artículos.



Servicios web

Los **servicios web** son módulos de software que soportan procesos empresariales específicos con los que pueden interaccionar los usuarios a través de una red (como internet) según lo requieran, y combinan software y servicios de diferentes compañías para ofrecer una forma integrada de comunicación. Por ejemplo, una organización podría usar un servicio web ofrecido por un proveedor para agilizar el pago de las facturas del vendedor. El servicio web puede desarrollarse de modo que, cuando el usuario mueva el ratón sobre el número de una orden de compra en un correo electrónico del proveedor, se muestre la cantidad de fondos restantes en la orden de compra. Entonces el usuario aprueba el pago al dar clic sobre un botón o vínculo.

Los fabricantes de software luchan por satisfacer las demandas de los clientes al ofrecer aplicaciones para su uso en la Web como servicios soportados mediante tarifas de publicidad o suscripción. Por ejemplo, SAP ofrece más de 500 componentes que funcionan como servicios web para soportar funciones empresariales como finanzas, recursos humanos, logística, fabricación, adquisiciones y desarrollo de productos. Dun & Bradstreet ofrece un servicio de verificación de dirección llamado *GlobalAccess*, que comprueba y completa las direcciones de los prospectos o clientes para garantizar la precisión e integridad de esta información clave. Oanda.com brinda un servicio de tasa de cambio de divisas que descarga el conjunto de tasas de cambio más actuales para soportar la operación de procesos de contabilidad, como los reportes de consolidación que requieren la traducción de transacciones en múltiples divisas en una sola moneda corporativa. UPS tiene un servicio de rastreo para determinar el costo, ubicación actual y la parte receptora de un paquete específico para mejorar el proceso de cumplimiento del pedido y proporcionar a los transportistas mayor visibilidad en el embarque.⁵⁰ Además de estas estrategias para aumentar la PR positiva para el sitio web de una organización, también es necesario minimizar la PR negativa, como se discute en el recuadro especial de Aspectos éticos y sociales.

servicios web

Módulos de software que soportan procesos empresariales específicos con los que pueden interaccionar los usuarios a través de una red (como internet) sobre una base “según necesidades”.



Manipulación de ciberestatus

La Web proporciona una plataforma sin censura para la opinión pública. Blogs, redes sociales y otras herramientas web le permiten opinar acerca de cualquier tema. Sitios como *complaints.com* y *Ripoff Report* proporcionan un medio sencillo para expresar insatisfacción con productos y servicios. Aunque por lo general esto se ve como un aspecto positivo de internet, resulta ser un desafío para las empresas que buscan controlar su imagen. Un empleado disgustado, cliente o incluso un competidor pueden plantar semillas de discordia en la Web que rápidamente se convierten en un serio problema para la reputación de una empresa. El ciberestatus es un importante factor en el éxito de un producto o negocio.

Considere al fabricante de candados Kryptonite, una compañía que tiene buena reputación de fabricar candados para bicicleta de alto perfil... hasta que su ciberestatus fue derribado varios niveles por un blogger que reveló un secreto para abrir en segundos un costoso candado Kryptonite usando un bolígrafo. En días la afirmación se esparció a miles de ciclistas a través de los servicios de noticias en línea, y todo el negocio de Kryptonite estuvo en riesgo. La compañía creó rápidamente un programa de cambio de candados que sustituyó más de 400 000 piezas en 21 países de manera gratuita. A final de cuentas, Kryptonite fue forzado a rediseñar en 10 meses nueve años de trabajo en candados para salvar su reputación.

Durante los años pasados, las empresas comenzaron a usar estrategias para controlar su ciberestatus. Sin embargo, el control del ciberestatus es como controlar las señales de radio: no puede evitar que se transmitan, pero puede sintonizar las señales que no desea y no las que quiere escuchar. Dejar de sintonizar publicidad en línea nociva para una empresa y enfocarse en la buena publicidad es una práctica que se conoce como *manejo de la reputación en línea*, la cual se centra en la optimización de los motores de búsqueda (SEO): controlar los sitios web que se mencionan en la primera página de los resultados de los motores de búsqueda y usar monitoreo web para rastrear lo que se dice acerca de una compañía o producto en blogs, foros, podcasts y comentarios en sitios web.

La SEO se usa para sacar la publicidad negativa, como las quejas de los clientes, de los resultados de búsqueda destacados y cargar publicidad positiva en su lugar, como testimonios positivos de los clientes. Muchos consideran la SEO como "regular el juego del sistema". Los proveedores del servicio aprenden cómo funcionan los sistemas utilizados por los gigantes de búsqueda como Google, Yahoo! y MSN, y alteran el contenido web para controlar los resultados. Las compañías de SEO realizan análisis de metadatos de un sitio web corporativo y hacen sugerencias acerca del contenido y las etiquetas de palabras clave para ayudar a un producto o compañía a elevarse a la parte destacada de los resultados de los motores de búsqueda. Sin la tecnología, el producto puede citarse cientos de entradas abajo en los resultados de búsqueda, donde el público nunca lo vería.

En una técnica éticamente más cuestionable llamada "Google bombing", se crean algunos vínculos ficticios hacia un sitio web particular para hacer que aparezca más popular de lo que en realidad es, lo que le asegura un lugar más alto en Google. El Google bombing con frecuencia se usa para atacar un producto, compañía o persona. Por ejemplo, en 2008 éste se lanzó contra el entonces candidato presidencial John McCain. Un blogger político alentó a sus compañeros bloggers a ligarse a nueve artículos periodísticos negativos

acerca de McCain. Los miles de vínculos resultantes hicieron que los artículos negativos se elevaran hasta la parte superior de los resultados de búsqueda cuando alguien rastreaba el nombre John McCain usando el motor de búsqueda Google.

Otra técnica en el manejo de la reputación en línea es monitorear en la Web los comentarios negativos y trabajar para bloquearlos. Las firmas de manejo de reputación en línea invierten recursos significativos para monitorear de manera continua la Web a través de algunas técnicas. Pueden contratar empleados para monitorear redes sociales populares como MySpace, Facebook, YouTube y Twitter, y buscar comentarios positivos y negativos acerca de un cliente. Se emplea software de procesamiento de lenguaje natural automatizado para buscar nombres de producto y compañías que aparezcan a través de resultados en motores de búsqueda. Reputica Ltd, con sede en Londres, ofrece a sus clientes un tablero en línea que muestra el rango de contenido positivo y negativo acerca de la compañía en forma de gráficas y estadísticas.

Mientras más rápido pueda reaccionar la organización a la publicidad negativa, más rápido podrá controlar el daño. Con frecuencia, una compañía de manejo de reputación en línea contacta directamente con la persona que publica los comentarios negativos y trabaja para convencerla de que remueva voluntariamente el contenido. En otros casos, puede amenazar con un juicio. Si no tiene un apalancamiento con el que pueda convencer a la persona de que remueva el contenido, se usa SEO para ocultar al público los comentarios negativos.

Manipular los resultados de los motores de búsqueda y ejercer control sobre el contenido web no es ilegal. Sin embargo, muchos cuestionan la ética de la práctica. Los puristas de internet sienten que ésta, al ser una red pública sin censura, debe proporcionar una representación precisa del verdadero sentimiento público. Las empresas que buscan controlar sus mensajes al público para maximizar las utilidades y la ventaja competitiva sienten que deben trabajar dentro del sistema legal para beneficiar a sus accionistas.

Preguntas para discutir

1. ¿Debe permitirse a las empresas manipular los resultados de los motores de búsqueda?
2. ¿La práctica de erradicar la publicidad negativa en la Web es éticamente adecuada? ¿Qué métodos aprueba usted?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué pueden hacer las compañías de motores de búsqueda para minimizar las técnicas SEO?
2. ¿Qué formas de tecnologías Web 2.0 (blogs, redes sociales, wikis) son menos vulnerables a la manipulación corporativa? ¿Por qué?

Fuentes. Hoffman, Thomas, "Online reputation management is hot-but is it ethical?"; *Computerworld*, 12 de febrero de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=Internet_Business&articleId=9060960&taxonomyId=71&intsrc=kc_li_story; Havenstein, Heather, "Blogger launches 'Google bomb' at McCain"; *Computerworld*, 19 de junio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9101218&intsrc=news_ts_head; Warner, Bernhard, "How to be unGoogleable"; *TimesOnline*, 28 de mayo 2008, http://technology.timesonline.co.uk/tol/news/tech_and_web/the_web/article4022374.ece.

Tecnología necesaria para comercio móvil

Para que el comercio móvil funcione de manera efectiva, la interfaz entre el dispositivo inalámbrico y su usuario debe mejorar hasta el punto en que sea casi tan sencillo comprar un artículo en un dispositivo inalámbrico como lo es comprarlo en una PC. Además, la rapidez de la red debe mejorar de modo que los usuarios no se frustren. La seguridad también es una preocupación principal, en particular en dos áreas: la seguridad de la transmisión en sí y la confianza de que la transacción se realiza con la parte pretendida. La encriptación puede ofrecer transmisión segura. Los certificados digitales, discutidos anteriormente en este capítulo, pueden asegurar que las transacciones se realizan entre las partes pretendidas.

Los dispositivos manuales utilizados para comercio móvil tienen muchas limitaciones que complican su uso. Sus pantallas son pequeñas, acaso no más de algunos centímetros cuadrados, y pueden mostrar sólo algunas líneas de texto. Sus capacidades de entrada se limitan a algunos botones, así que ingresar datos puede ser tedioso y proclive al error. También tienen menos poder de procesamiento y menos ancho de banda que las computadoras de escritorio, que por lo general están conectadas a una LAN de alta rapidez. También operan con baterías de vida limitada. Por estas razones, en la actualidad es imposible acceder directamente a muchos sitios web con un dispositivo de mano. Los desarrolladores deben reescribir las aplicaciones web de modo que los usuarios de dispositivos portátiles puedan acceder a ellas.

Con el fin de abordar las limitaciones de los dispositivos inalámbricos, la industria emprendió un esfuerzo de estandarización para sus comunicaciones en internet. El protocolo de aplicación inalámbrica (WAP: *wireless application protocol*) es un conjunto de especificaciones estándar para aplicaciones de internet que corren en dispositivos portátiles inalámbricos. En efecto, funciona como un navegador web para tales dispositivos. El WAP es una tecnología clave subyacente del comercio móvil que está soportada por toda una asociación industrial de más de 200 proveedores de dispositivos, servicios y herramientas inalámbricos. En el futuro, los dispositivos y sistemas de servicio basados en WAP y sus derivados (incluidos WAP 2.0 y Wireless Internet Protocol) podrán interoperar. El proveedor de red inalámbrica más grande de Japón, DoCoMo, desarrolló un estándar competitivo llamado *sistema i-mode*.

Para los proveedores de equipo y servicio, la existencia de estándares competitivos hace mucho más difícil satisfacer las necesidades de sus clientes. En muchos casos deben desarrollar sus servicios o productos con base en un estándar y castigan el mercado para los clientes que eligen adoptar el de la competencia. Desde luego, múltiples estándares también crean problemas a los clientes que deben tomar una decisión acerca de cuál conjunto de servicios y equipo adoptar. Los adoptadores pioneros pueden descubrir con consternación que eligieron un estándar que no es favorecido.

El WAP usa el lenguaje de marcación inalámbrica (WML: *wireless markup language*), que está diseñado para desplegar información de manera efectiva en dispositivos pequeños. Un usuario con un dispositivo compatible con WAP usa el micronavegador interno para realizar una solicitud WML. La solicitud se envía a un portal WAP especial para recuperar (fetch) la información desde el servidor de internet adecuado. Si la información ya está en formato WML, se puede pasar del servidor de internet a través del portal directamente al dispositivo del usuario. Si la información está en el formato HTML, el portal traduce el contenido HTML en WML, de modo que pueda desplegarse en el dispositivo del usuario.

Sistemas de pago electrónico

Los sistemas de pago electrónico son un componente clave de la infraestructura del comercio electrónico. La tecnología actual en este campo se apoya en la identificación del usuario y en la encriptación para salvaguardar las transacciones empresariales. Los pagos reales se hacen en varias formas, incluidos dinero electrónico, monederos electrónicos y tarjetas inteligentes, de crédito, de pago y de débito. Los sitios web que aceptan múltiples tipos de pago convierten más visitantes en clientes compradores que los comerciantes que solamente ofrecen un solo método de pago.

En muchas organizaciones se usan tecnologías de autenticación para confirmar la identidad del usuario que solicita acceso a información o activos. Un **certificado digital** es un archivo adjunto a un mensaje de correo electrónico o datos integrados en un sitio web para verificar la identidad de un remitente o sitio web. Una **autoridad certificadora (CA)** es una organización de tercera parte o compañía confiable que emite certificados digitales. La CA es responsable de garantizar que las personas u organizaciones a quienes se otorgan estos certificados únicos son, de hecho, quienes afirman ser. Por tanto, los certificados digitales crean una cadena de confianza a través de toda la transacción, y verifican las identidades tanto del comprador como del proveedor.

Certificado digital

Archivo adjunto a un mensaje de correo electrónico o datos integrados en un sitio web que verifican la identidad de un remitente o sitio web.

Autoridad certificadora (CA)

Organización de tercera parte o compañía confiable que emite certificados digitales.

Capa de conexión segura (SSL)

Protocolo de comunicaciones que se usa para asegurar datos sensibles durante el comercio electrónico.

Capa de conexión segura

Todos los compradores en línea temen el robo de números de tarjetas de crédito e información bancaria. Para evitar este tipo de robo de identidad, se usa el protocolo de comunicaciones **capa de conexión segura** (SSL, por sus siglas en inglés: *secure sockets layer*) para proteger datos sensibles. El protocolo de comunicaciones SSL incluye un etapa de *handshake* (enlace) que autentica al servidor (y al cliente si es necesario), determina el encriptado y algoritmos *hashing* (cálculo de claves) a usar, e intercambia claves de encriptado. Después de la etapa de handshake, pueden transferirse los datos. Éstos siempre se encriptan, lo que garantiza que sus transacciones no están sujetas a interceptación o “husmeo” por una tercera parte. Aunque SSL maneja la parte de encriptado de una transacción de comercio electrónico segura, es necesario un certificado digital para proporcionar la identificación del servidor.

Dinero electrónico

dinero electrónico

Cantidad de dinero que se computariza, almacena y usa como efectivo para transacciones de comercio electrónico.

El **dinero electrónico** es una cantidad de dinero que se computariza, almacena y usa como efectivo para transacciones de comercio electrónico. Por lo general, los consumidores deben abrir una cuenta con un proveedor de servicio de dinero electrónico para proporcionar información de identificación. Cuando los consumidores quieren retirar un monto para realizar una compra, acceden al proveedor de servicio vía internet y presentan pruebas de identidad: un certificado digital emitido por una autoridad certificadora o un nombre de usuario y contraseña. Después de verificar la identidad del consumidor, el sistema debita la cuenta de éste y acredita a la cuenta del vendedor la cantidad de la compra. PayPal, BillMeLater, MoneyZap y TeleCheck son cuatro formas populares de dinero electrónico.

El protocolo de comunicaciones SSL garantiza a los clientes que la información que proporcionan a los minoristas, como los números de tarjeta de crédito, no los pueda ver alguien más en la Web.

El servicio PayPal de eBay permite a cualquier persona o empresa con una dirección de correo electrónico enviar y recibir pagos en línea, segura, fácil y rápidamente. Para enviar dinero, se introducen la dirección de correo electrónico del beneficiario y la cantidad que se quiere enviar. Se puede pagar con una tarjeta de crédito, tarjeta de débito o fondos de una cuenta de cheques. El beneficiario recibe un correo electrónico que dice: “¡Recibió efectivo!” Entonces los beneficiarios pueden tomar su dinero al dar clic en un vínculo en el correo electrónico que los lleva hacia www.paypal.com. Para recibirlo, el usuario también debe tener una tarjeta de crédito o cuenta de cheques para aceptar la transferencia de fondos. Si se desea solicitar dinero para una subasta, facturar a un cliente o enviar una factura personal, se ingresa la dirección de correo electrónico del receptor y la cantidad que se solicita. El receptor recibe un correo electrónico e instrucciones acerca de cómo pagar usando PayPal. Éste atiende a más de 60 millones de cuentas activas en todo el mundo. Está disponible en 190 mercados y procesa pagos en 17 monedas alrededor del mundo.⁵¹

BillMeLater de 14 Commerce es para clientes que no tienen tarjeta de crédito o prefieren no usar una tarjeta de crédito en línea. Para realizar una compra, el propietario de una cuenta existente proporciona información básica, como los últimos cuatro dígitos de un número de seguro social y la fecha de nacimiento. En segundos, BillMeLater califica al cliente, completa la compra y envía una factura. El cliente puede pagar el costo total o financiar la compra en el tiempo. En la actualidad, BillMeLater está disponible en más de 750 tiendas líder, incluidos Apple, Champs Sports, FTD.com, JetBlue, Overstock, Reebok, ToysRUs y Walmart.com, y se espera la participación de más tiendas.⁵²

MoneyZap es un servicio ofrecido por Western Union que permite a los consumidores y empresas pagar a minoristas a partir de una cuenta de cheques existente. Los clientes deben completar un registro una sola vez y proporcionar su nombre, dirección, información de cuenta de cheques, número de seguro social, dirección de correo electrónico y número telefónico de casa. Después de registrarse exitosamente, pueden autorizar pagos usando su nombre de usuario y contraseña. Se inicia una transferencia electrónica de fondos que debita dinero de su cuenta y transfiere dinero al comerciante.⁵³

El servicio TeleCheck de verificación electrónica de aceptación de cheque (electronic check acceptance verification) que proporciona First Data ofrece a los comerciantes una opción segura para aceptar y procesar cheques en el punto de venta, lo que evita las altas tarifas de servicio bancarias que se asocian con las tarjetas de crédito. Cuando un cliente presenta al comerciante un cheque en papel, éste usa el servicio para realizar una valoración de riesgo de cheque negativo y las bases de datos de actividad para valorar el riesgo de aceptarlo. Si el cheque pasa los criterios de verificación, el servicio TeleCheck ECA Verification convierte el cheque en papel en una transacción electrónica en el punto de venta. La red de cámara de compensación automatizada (ACH, por sus siglas en inglés: *automated clearing house*) se usa para procesar la transacción, y los fondos se depositan directamente en la cuenta bancaria del comerciante en dos días hábiles.⁵⁴

De acuerdo con la International Air Transport Association (IATA), la industria de las aerolíneas ganó un leve margen de utilidad de 5.6 mil millones de dólares (1.1%) sobre las ventas de 490 mil millones en 2007. Más de 80% de los pasajeros paga sus boletos usando tarjetas de crédito, cuyas comisiones cuestan a las aerolíneas 1.5 mil millones. Con la intención de mejorar su margen de rendimiento, los sitios web de las aerolíneas ahora ofrecen varias opciones de pago a tarifas más bajas, incluidos PayPal, BillMeLater, MoneyZap y TeleCheck.⁵⁵

Tarjetas de crédito, de pago, de débito e inteligentes

Muchos compradores en línea usan tarjetas de crédito y de pago para la mayoría de sus compras en internet. Una tarjeta de crédito, como Visa o MasterCard, tiene un límite de gasto preestablecido con base en el historial crediticio del usuario, y cada mes éste puede pagar parte o todo el importe generado. El interés se carga sobre el importe insoluto. Una tarjeta de pago, como American Express, no impone límite de gastos preestablecido, y todo el importe cargado a la tarjeta se paga al final del periodo de facturación. Las tarjetas de pago no involucran líneas de crédito y no acumulan cargos por intereses. American Express se convirtió en la primera compañía en ofrecer números de tarjetas de crédito desechables en 2000. Otros bancos, como Citibank, protegen al consumidor al ofrecerle un número único para cada transacción. Las tarjetas de débito se parecen a las de crédito o de cajeros automáticos (ATM), pero operan como efectivo o cheque personal. En la actualidad, las tarjetas de crédito, de pago y de débito almacenan en una cinta magnética información limitada acerca del usuario. Esta información se lee cada vez que la tarjeta se pasa para realizar una compra. Todos los clientes de tarjeta de crédito están protegidos por ley de no pagar más de 50 dólares por transacciones fraudulentas.

La **tarjeta inteligente** es un dispositivo del tamaño de una tarjeta de crédito, con un microchip incrustado para proporcionar memoria electrónica y capacidad de procesamiento. Las tarjetas inteligentes pueden usarse para varios propósitos, incluidos almacenamiento de datos financieros del usuario, datos de seguro médico, números de tarjetas de crédito, y códigos y contraseñas de identificación de red. También pueden almacenar valores monetarios para gastos.

Las tarjetas inteligentes están mejor protegidas del mal uso que las convencionales de crédito, de pago y de débito, pues la información de la tarjeta inteligente está encriptada. Las tarjetas de crédito, de pago y de débito convencionales muestran claramente su número de cuenta en el frente del plástico. El número de tarjeta, junto con una firma falsificada, es todo lo que necesita un ladrón para comprar artículos y cargarlos en su cuenta. Una tarjeta inteligente hace que los robos de crédito sean prácticamente imposibles porque se requiere una clave para destrabar la información encriptada, y no hay número externo que el ladrón pueda identificar, ni firma física que pueda falsificar.

La tarjeta inteligente se conecta a un lector con contacto físico directo, o vía interfaz de radiofrecuencia remota sin contacto. Estos dispositivos han estado presentes durante más de una década y se usan ampliamente en Europa, Australia y Japón. El gigante de tarjetas de crédito de Reino Unido, Barclaycard, realiza una prueba piloto de ventas minoristas y pagos de tránsito sin contactos usando teléfonos móviles que soportan comunicaciones de campo cercano (NFC).⁵⁶ La tarjeta inteligente no ha pegado en Estados Unidos porque existen pocos lectores de tarjetas inteligentes para registrar pagos y las regulaciones bancarias estadounidenses han retardado el mercado de este tipo de plásticos, así como su aceptación. La tabla 8.2 compara varios tipos de sistemas de pagos.

tarjeta inteligente

Dispositivo del tamaño de una tarjeta de crédito con un microchip incrustado para proporcionar memoria electrónica y capacidad de procesamiento.

Sistema de pago	Descripción	Ventajas	Desventajas
Tarjeta de crédito	Tiene límite de gastos preestablecido con base en el historial crediticio del usuario.	Cada mes el usuario puede pagar parte o todo el importe adeudado.	El importe insoluto acumula cargos por intereses, con frecuencia a una tasa elevada.
Tarjeta de pago	Se parece a una tarjeta de crédito pero no tiene límite de gastos preestablecido.	Las tarjetas de pago no involucran líneas de crédito y no acumulan cargos por intereses.	Debe liquidarse todo el importe cargado a la tarjeta al final del periodo de facturación.
Tarjeta de débito	Se parece a una tarjeta de crédito o tarjeta de cajero automático (ATM).	Opera como efectivo o cheque personal.	El dinero se deduce inmediatamente del saldo del usuario.
Tarjeta inteligente	Dispositivo de tarjeta de crédito con microchip incrustado capaz de almacenar datos del portador de la tarjeta.	Mejor protegida del mal uso que las tarjetas convencionales de crédito, de pago y de débito, porque la información de la tarjeta inteligente está encriptada.	No se usa ampliamente en Estados Unidos.

Tabla 8.2

Comparación de sistemas de pago

Pagos con teléfonos celulares

Los minoristas y la industria bancaria están entusiasmados con el uso de teléfonos celulares como tarjeta de crédito, consistente en sólo agitar el extremo del teléfono cerca de un escáner para pagar las compras. Algunas personas creen que las transacciones basadas en dispositivos móviles superarán las transacciones basadas en tarjetas.

El Banco de Estados Unidos comenzó a probar el concepto de una tarjeta de crédito “enterrada” dentro de un teléfono celular y el uso de escáneres sin contactos. Cuando dos dispositivos NFC (el escáner y el teléfono celular) se acercan mutuamente a más o menos 7 cm, pueden intercambiar datos con señales de radio que incluyen números de cuenta de tarjeta de crédito encriptados. El Banco de Estados Unidos tiene un programa piloto para soportar el uso de una sola tarjeta de crédito; sin embargo, si tiene éxito, los bancos y los proveedores de servicios inalámbricos pueden permitir a los clientes cargar su teléfono “agite y siga” con múltiples tarjetas de crédito o tarjetas de regalo mercantiles. Dominic Venturo, vicepresidente bancario que ayuda a administrar la prueba piloto del Banco de Estados Unidos, dice: “Cada vez que pueda combinarse el teléfono, que la mayoría de nosotros lleva en el bolsillo, con la tarjeta de pago bancaria que muchos de nosotros llevamos en la billetera, en un solo sistema, se creará una forma más simple y sencilla para que los clientes manejen su vida.”⁵⁷ Japón, Australia y Corea también experimentan con los teléfonos “agite y siga”.

RESUMEN

Principio

El comercio electrónico y el comercio móvil están evolucionando, y proporcionan nuevas formas de realizar negocios que generan tanto oportunidades para mejorar como problemas potenciales.

Comercio electrónico (e-commerce) es la realización de actividades comerciales de manera electrónica a través de redes. El comercio electrónico negocio a negocio (business-to-business o B2B) permite a los fabricantes comprar a bajo costo a nivel mundial, y ofrece a las empresas la oportunidad de vender a un mercado global. Actualmente es el tipo más grande de comercio electrónico. El comercio electrónico negocio a consumidor (business-to-consumer o B2C) permite a las organizaciones vender directamente a los consumidores y elimina intermediarios. En muchos casos, esto reduce los costos y las ineficiencias en la cadena de suministro y puede conducir a mayores rendimientos y precios más bajos para los consumidores. El comercio electrónico consumidor a consumidor (consumer-to-consumer o C2C) involucra a consumidores que venden directamente a otros consumidores. En la actualidad las subastas en línea son el principal método mediante el cual se realiza el C2C. El gobierno electrónico (e-government) involucra el uso de tecnologías de información y comunicaciones para simplificar las funciones de compartir información, acelerar los procesos anteriormente basados en papel y mejorar la relación entre ciudadanos y gobierno.

Un sistema de comercio electrónico exitoso debe abordar las muchas etapas que experimentan los consumidores en el ciclo de vida de las ventas. En el corazón de cualquier sistema de comercio electrónico está la capacidad de que el usuario busque e identifique los artículos en venta; seleccione dichos artículos; negocie precios, términos de pago y fecha de entrega; envíe un pedido al vendedor para comprar los artículos; pague por el producto o servicio; obtenga la entrega del producto, y reciba soporte posventa.

Vistas las cosas desde la perspectiva del proveedor de bienes y/o servicios, un sistema de comercio electrónico efectivo debe poder dar soporte a las actividades asociadas con la administración de la cadena de suministro y la administración de la relación con el cliente.

Una firma debe superar tres retos clave para convertir sus procesos empresariales de la forma tradicional en procesos de comercio electrónico: 1) debe definir un modelo y estrategia efectivos de comercio electrónico; 2) debe lidiar de manera efectiva con las preocupaciones de privacidad de los clientes, y 3) debe superar exitosamente la falta de confianza del consumidor.

El comercio móvil es el uso de dispositivos inalámbricos como PDA, teléfonos celulares y teléfonos inteligentes para facilitar la venta de bienes o servicios en cualquier momento y lugar. Se espera que el mercado para el comercio móvil en América del Norte madure mucho más tarde que en Europa occidental y Japón. Varios minoristas han establecido sitios web especiales para usuarios de dispositivos móviles.

Principio

Los comercios electrónico (e-commerce) y móvil (m-commerce) se pueden usar en muchas formas innovadoras para mejorar las operaciones de una organización.

El menudeo electrónico (e-tailing) es la venta directa de un negocio a los consumidores a través de tiendas electrónicas diseñadas en torno a un modelo de catálogo y carrito de compras. Un cibermall es un solo sitio web que ofrece muchos productos y servicios en una ubicación de internet.

Los fabricantes se reúnen en mercados de intercambios electrónicos, donde pueden trabajar con competidores y proveedores para usar computadoras y sitios web con el fin de comprar y vender bienes, negociar información de mercado y correr operaciones de respaldo administrativo, como control de inventarios. También usan el comercio electrónico para mejorar la eficiencia del proceso de ventas al mover en línea las consultas de los clientes acerca de la disponibilidad de los productos y sus precios.

La Web permite a las firmas recopilar mucha más información acerca del comportamiento y preferencias de los clientes de lo que pudieran obtener usando otros enfoques de marketing. Esta nueva tecnología ha mejorado enormemente la práctica de la segmentación del mercado y permite a las compañías establecer relaciones más cercanas con sus clientes. La administración de relaciones habilitadas por tecnología ayuda a una organización a conseguir información detallada acerca del comportamiento, preferencias, necesidades y patrones de compra de un cliente para permitir a las compañías establecer precios, negociar términos, adecuar promociones, agregar características de productos y otras formas de personalizar la relación con un cliente.

Internet ha revolucionado el mundo de las inversiones y las finanzas, en especial el mercado accionario y la banca en línea. También creó muchas opciones para subastas electrónicas, donde pueden reunirse compradores y vendedores dispersos geográficamente.

Los servicios de bienes raíces en línea y las boutiques electrónicas (e-boutiques) ya están a disposición.

Las numerosas aplicaciones de comercio móvil incluyen banca móvil, comparación de precios móvil, publicidad y cupones móviles.

Principio

Aunque los comercios electrónico y móvil ofrecen muchas ventajas, los usuarios deben ser conscientes y protegerse de muchas amenazas asociadas con el uso de esta tecnología.

Las empresas y personas usan comercio electrónico y comercio móvil para reducir los costos de las transacciones, acelerar el flujo de bienes e información, mejorar el nivel del servicio a clientes y permitir la cercana coordinación de acciones entre fabricantes, proveedores y consumidores.

Los comercios electrónico y móvil también permiten a los consumidores y compañías conseguir acceso a mercados mundiales. Ofrecen grandes promesas a los países en desarrollo y les permiten ingresar al próspero mercado global y por tanto ayudan a reducir la brecha entre países ricos y pobres.

Dado que el comercio electrónico y el comercio móvil son sistemas globales, enfrentan retos culturales; de idioma; tiempo y distancia; infraestructura; moneda; producto y servicio, y en cuanto a las leyes estatales, regionales y nacionales.

Un cambio revolucionario siempre plantea nuevos conflictos, y el comercio electrónico no es la excepción. Entre los conflictos que deben abordarse están la seguridad, el robo de propiedad intelectual, fraude, invasión de privacidad del consumidor, falta de acceso a internet, retorno de la inversión, jurisdicción legal y pago de impuestos.

Principio

Las organizaciones deben definir y ejecutar una estrategia para tener éxito en los comercios electrónico y móvil.

La mayoría de las personas está de acuerdo en que un sitio web efectivo es aquel que crea una presencia atractiva y satisface las necesidades de sus visitantes. Quienes inician con el comercio electrónico deben decidir si construirán y operarán el sitio web ellos mismos, o si subcontratarán esta función. Los servicios de alojamiento de sitios web y los corredores de tienda ofrecen alternativas para construir sitios web.

Para acumular tráfico hacia su sitio web, debe registrar un nombre de dominio que sea relevante para su negocio, hacer que su sitio sea amigable con los motores de búsqueda incluyendo una metaetiqueta en su portal de inicio, usar software de análisis de tráfico de datos en su sitio para atraer clientes adicionales, y modificarlo de modo que soporte comercio global. Los operadores del sitio web deben monitorear constantemente el tráfico y los tiempos de respuesta asociados con su sitio y ajustar software, bases de datos y hardware para garantizar que los visitantes tengan una buena experiencia cuando lo visiten.

Principio

Los comercios electrónico y móvil requieren una cuidadosa planeación e integración de algunos componentes de infraestructura tecnológica.

Se deben elegir e integrar algunos componentes de infraestructura para soportar un gran volumen de transacciones con clientes, proveedores y otros socios comerciales a nivel mundial. Dichos componentes incluyen hardware, software de servidor web y software de comercio electrónico.

El comercio móvil presenta retos de infraestructura adicionales, incluidos mejorar la facilidad de uso de los dispositivos inalámbricos, abordar la seguridad de las transacciones y mejorar la rapidez de la red. El protocolo de aplicación inalámbrica (wireless application protocol, WAP) es un conjunto estándar de especificaciones que permite el desarrollo de software de comercio móvil para dispositivos inalámbricos. WAP usa el lenguaje de marcación inalámbrica, que está diseñado para desplegar información de manera efectiva en dispositivos pequeños. El desarrollo de WAP y sus derivados aborda muchos conflictos del comercio móvil.

Los sistemas electrónicos de pago son un componente clave de la infraestructura del comercio electrónico. Un certificado digital es un archivo adjunto a un mensaje de correo electrónico o datos incorporados en una página web que verifican la identidad de un emisor o sitio web. Para evitar el robo de números de tarjetas de crédito e información bancaria, el protocolo de comunicaciones capa de conexión segura (secure sockets layer, SSL) se usa para asegurar todos los datos sensibles. Muchas alternativas de dinero electrónico requieren que el comprador abra una cuenta con un proveedor de servicio de dinero electrónico y presentar prueba de identidad siempre que tengan que realizarse pagos. Éstos también se pueden efectuar mediante tarjetas de crédito, de pago, de débito e inteligentes. Los minoristas e industrias bancarias están desarrollando medidas para permitir los pagos con el uso de teléfonos celulares como tarjeta de crédito, consistente en agitar el extremo del teléfono cerca de un dispositivo de exploración (escáner) para pagar las compras.

CAPÍTULO 8. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

El comercio electrónico y el comercio móvil están evolucionando, y proporcionan nuevas formas de realizar negocios que generan tanto oportunidades para mejorar como problemas potenciales.

1. La implementación exitosa de un negocio electrónico requiere _____ y _____.
 - a) Cambios a los procesos empresariales existentes; inversión sustancial en tecnología si.
 - b) Conversión a estándares de software XML; scripts de programación Java.
 - c) Implementación de rigurosos estándares de seguridad; personalización de sitio web.
 - d) Segmentación de mercado; globalización de sitio web.

2. Covisint es un ejemplo, ¿de cuál de las siguientes formas de comercio electrónico?
 - a) B2B.
 - b) B2C.
 - c) C2C.
 - d) G2C.
3. ¿Cuál forma de comercio electrónico es la más grande?
4. ¿Cómo se llama a la eliminación de organizaciones intermediarias entre el productor y el consumidor?
5. El único objetivo del gobierno electrónico es mejorar las comunicaciones entre los ciudadanos y el gobierno federal. ¿Cierto o falso? _____.
6. El mercado para el comercio móvil en América del Norte está muy avanzado en relación con Europa occidental y Japón. ¿Cierto o falso? _____.

Los comercios electrónico (e-commerce) y móvil (m-commerce) se pueden usar en muchas formas innovadoras para mejorar las operaciones de una organización.

7. Un _____ es un solo sitio web que ofrece muchos productos y servicios en una ubicación de internet.
 - a) e-tailer.
 - b) Servicio web.
 - c) Cibermall.
 - d) Ninguno de los anteriores.
8. _____ ocurre cuando una firma obtiene información detallada acerca del comportamiento, preferencias, necesidades y patrones de compra de un cliente, y usa dicha información para establecer precios, negociar términos, ofrecer promociones a la medida, agregar características a los productos, y personalizar toda su relación con dicho cliente.
9. La práctica de _____ divide el mar de potenciales clientes en subgrupos, que por lo general se definen en términos de características demográficas.
10. Un avance del pago de facturas en línea que usa correo electrónico para que el emisor publique una imagen de su estado de cuenta en internet, de modo que usted pueda dirigirse a su banco a pagar, se llama _____.

Aunque los comercios electrónico y móvil ofrecen muchas ventajas, los usuarios deben ser conscientes y protegerse de muchas amenazas asociadas con el uso de esta tecnología.

11. ¿Cuál de las siguientes es una ventaja frecuente resultado de convertirse en una cadena de suministro de comercio electrónico?
 - a) Una reducción en los costos de transportación.
 - b) Un aumento en el inventario de productos disponibles.
 - c) Adquisición de tecnología de sistemas de información costosos.
 - d) Una mejora del nivel de servicio al cliente.

12. El uso de alguna de varias tecnologías con el fin de reforzar las políticas para controlar el acceso a los medios digitales se llama _____.

Las organizaciones deben definir y ejecutar una estrategia para tener éxito en los comercios electrónico y móvil.

13. Después de que su sitio web se establece y triunfa, no hay necesidad de redefinir el modelo empresarial básico de su sitio. ¿Cierto o falso? _____.
14. Los operadores de sitios web pueden tomar varias acciones para mejorar sus calificaciones en los motores de búsqueda. ¿Cierto o falso? _____.

Los comercios electrónico y móvil requieren una cuidadosa planeación e integración de algunos componentes de infraestructura tecnológica.

15. El pobre desempeño de un sitio web puede conducir a los consumidores a abandonarlo en favor de aquellos con desempeño más confiable. ¿Cierto o falso?
16. _____ contienen información variable y se construyen para responder a la solicitud de información de un visitante específico a un sitio web.

CAPÍTULO 8. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) a; 2) a; 3) B2B; 4) Desintermediación; 5) Falso; 6) Falso; 7) c; 8) Administración de relaciones habilitada por tecnología; 9) Segmentación de mercado; 10) Presentación de factura electrónica; 11) d; 12) Administración de derechos digitales; 13) Falso; 14) Cierto; 15) Cierto; 16) Páginas web dinámicas.

PREGUNTAS DE REPASO

1. Identifique tres retos principales que debe superar una compañía para convertir sus procesos empresariales de la forma tradicional a los procesos de comercio electrónico, especialmente para el B2C.
2. Identifique y describa brevemente tres formas de gobierno electrónico.
3. ¿Qué es el robo de identidad? Proporcione varias sugerencias para que los compradores en línea lo eviten.
4. Identifique las seis etapas que experimentan los consumidores en el ciclo de vida de ventas que debe soportar un sistema de comercio electrónico exitoso.
5. Destaque algunas estrategias específicas de construcción de confianza para que una organización cree una imagen de confiabilidad para su sitio web.
6. ¿Cuáles son los servicios web? Proporcione un breve ejemplo de cómo puede usar un servicio web al realizar comercio electrónico.
7. ¿Qué beneficios puede lograr una firma en la conversión a un sistema de cadena de suministro de comercio electrónico?
8. ¿Qué es el protocolo de aplicación inalámbrica (*wireless application protocol*)? ¿Tiene aceptación universal? ¿Por qué sí o por qué no?
9. ¿Por qué es necesario continuar manteniendo y mejorando un sitio web existente?
10. ¿Qué papel juegan en el comercio electrónico los certificados digitales y las autoridades certificadoras?
11. ¿Qué es la capa de conexión segura (*secure sockets layer*) y cómo soporta el comercio electrónico?
12. Explique brevemente las diferencias entre tarjetas inteligentes, de crédito, de pago y de débito.
13. Dado que los sistemas de comercio electrónico y comercio móvil son sistemas globales, ¿cuáles son algunos de los retos globales que enfrentan?

14. ¿Qué es la administración de relaciones basada en tecnología?

15. Identifique los elementos clave de la infraestructura tecnológica requerida para implementar de manera exitosa el comercio electrónico dentro de una organización.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Describa el proceso de presentación de factura electrónica. Destaque algunos problemas potenciales en el uso de esta forma de facturación a los clientes.
2. ¿Por qué muchos fabricantes y minoristas subcontratan la logística física de la entrega de mercancía a los compradores? ¿Qué ventajas ofrece tal estrategia? ¿Existen algunos conflictos o desventajas potenciales?
3. ¿Qué significa *definir las funciones de un sitio web*? ¿Cuáles son algunas de estas posibles funciones?
4. ¿Cuáles considera que son las barreras más grandes, a escala amplia, de adoptar el comercio móvil por parte de los consumidores? ¿Quién cree que trabaja en solucionar estos problemas y qué pueden involucrar las soluciones?
5. Wal-Mart, la cadena detallista más grande del mundo, ha rechazado varias invitaciones para unirse al intercambio en las industrias minoristas y de bienes al consumidor. ¿Esto es bueno o malo para la economía estadounidense global? ¿Por qué?
6. Identifique y describa brevemente tres aplicaciones de comercio móvil que haya usado usted o un amigo.
7. Analice el uso del comercio electrónico para mejorar el gasto en fabricación, reparación y operaciones (MRO) de bienes y servicios.
8. Analice los pros y contras de las compañías de comercio electrónico que capturan datos de los clientes cuando visitan sus sitios web.
9. Destaque los pasos principales en el desarrollo de una estrategia global de comercio electrónico corporativo.
10. Identifique tres tipos de organizaciones comerciales que tendrían dificultades para convertirse en una organización de comercio electrónico exitosa.
11. Explique cómo puede recopilar datos de tráfico web para analizar el sitio web de su empresa. ¿Para qué decisiones pueden ser útiles estos datos?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Desarrolle un conjunto de criterios que deberían usarse para evaluar varios sitios web empresa a consumidor con base en factores como facilidad de uso, protección de datos del consumidor y seguridad del proceso de pago. Desarrolle una hoja de cálculo simple que contenga dichos criterios. Evalúe cinco sitios web populares con los criterios que desarrolló. ¿Qué cambios recomendaría al desarrollador web del sitio que tuvo la calificación menor?
2. Investigue el crecimiento de los comercios B2B y B2C, y las ventas minoristas para el periodo de 2000 al presente. Use las capacidades de su software de hoja de cálculo para graficar el crecimiento de los tres conceptos. Con las tasas de crecimiento actuales, pronostique el año en que el comercio B2C superará el 10% de las ventas minoristas.
3. Realice investigación para aprender más acerca del uso del WAP y otras especificaciones que se desarrollan para soportar el comercio móvil. Describa brevemente las especificaciones que descubrió. ¿Quién está detrás del desarrollo de estos estándares? ¿Cuáles estándares parecen ganar la mayor aceptación? Prepare un reporte de una a dos cuartillas para su instructor.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Imagine que a su equipo lo contratan como consultor con el fin de ofrecer recomendaciones para aumentar el tráfico a un sitio web que vende productos de limpieza doméstica amigables con el ambiente. Identifique tantas ideas como sea posible acerca de cómo podría aumentar el tráfico a este sitio web. A continuación, clasifique sus ideas de mejor a peor.
2. En equipo, desarrolle un conjunto de criterios que usaría para seleccionar una firma que diseñe e implemente el sitio web de su organización. Identifique y evalúe a tres proveedores diferentes de servicios web para soportar los procesos asociados con la función empresarial de contabilidad y finanzas. Prepare una tabla que destaque los pros y los contras de cada proveedor del servicio.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Realice investigación en la Web para encontrar tres ejemplos recientes donde se hayan comprometido los registros del consumidor de un gran e-tailer. ¿Cómo manejó esta situación con sus clientes cada e-tailer? ¿Cuál cree que reaccionó mejor? ¿Por qué lo eligió?
2. Investigue y documente el estado actual de los esfuerzos de la Motion Picture Association of America (MPAA) para evitar la copia y/o distribución ilegal de películas. Escriba un breve reporte para su instructor. Incluya un análisis de su opinión acerca de la legalidad de compartir películas.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Realice investigación para identificar varias aplicaciones nuevas del comercio móvil.
2. Para el campo profesional de su elección, describa cómo puede usar o involucrarse con el comercio electrónico. Si todavía no elige un campo profesional, responda esta pregunta para alguien ubicado en marketing, finanzas o recursos humanos.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

La NFL y B2B

La National Football League (NFL) es el negocio más grande en los deportes. Establecida en 1920, la NFL marca el estándar para una exitosa liga deportiva que genera ingresos. La revista *BusinessWeek* la ha llamado uno de los negocios mejor manejados de Estados Unidos.

La NFL sabe que su éxito depende enormemente de su relación positiva con las organizaciones de medios noticiosos que cubren el deporte en televisión, radio, la Web y en revistas y periódicos. Ha trabajado duro para proporcionar información eficientemente a los medios con el fin de aumentar la cobertura de la liga, los juegos, equipos y jugadores.

Recientemente decidió mejorar sus transacciones business-to-business con sus clientes de los medios de comunicación. Los productos que les proporciona incluyen videos de juegos, puntos destacados, estadísticas de equipos y jugadores, y otra información de la liga, todo como productos digitales.

La NFL fue una de las primeras organizaciones deportivas en implementar un sitio web sólo para medios. Originalmente las compañías de medios pagaban por una suscripción a la información proporcionada en el sitio protegido con contraseña. En 1997 el sitio era muy avanzado y único, pero 10 años después estaba desactualizado y era ineficiente en comparación con lo que proporcionaban las nuevas tecnologías. La NFL decidió invertir en grandes mejoras a su sistema B2B.

El sistema que la NFL trabajó usa una extranet para proporcionar acceso seguro a cantidades masivas de información diseñada a la medida para adecuarse a las necesidades de cada cliente de los medios. La empresa requería que el sistema fuera

seguro, robusto, escalable y flexible para permitir el crecimiento continuo de usuarios y contenido.

La NFL llama al sistema resultante el *portal de medios NFL-Media.com*. El portal ofrece “una sola parada de compras para consumo conciso, intuitivo, consultable e inmediato de información de la liga, juegos y equipos, que ayuda a los reporteros a escribir mejores crónicas”. También es fácil de administrar y mantener. Como con la mayoría de los esfuerzos de desarrollo, la NFL solicitó sugerencias de sus clientes: los medios a los que atiende. La personalización es una nueva capacidad importante. Cada usuario tiene un perfil único que sigue la pista a la historia e intereses del usuario y automáticamente le proporciona la información que es de su mayor interés. Por ejemplo, al *Chicago Tribune* se le ofrecen noticias que se enfocan en los Osos de Chicago.

El sitio NFLMedia.com brinda un cúmulo de información, incluidas noticias actuales y boletines de prensa, un enlace a los archivos y, posiciones de la liga, y vínculos a cada uno de los 32 sitios web de los equipos. El sitio incluye información acerca de eventos importantes, historia, políticas de la NFL, credenciales de prensa, calendarios y agendas, actividades de relación con la comunidad, declaraciones y transcripciones de la liga, y mucho más, de acuerdo con el artículo citado. Toda esta información está organizada de modo que se pueda ordenar de forma personalizada. Mucha de la información se etiqueta como sólo “Acceso a medios”, lo que permite a los reporteros obtener primicias que no están disponibles al público.

La NFL emplea a varias personas en su departamento de relaciones públicas para filtrar información que continuamente llega de los departamentos de la liga y la transforma en con-

tenido para el sitio de medios. Un sistema de administración de contenido web ayuda a simplificar y hacer más efectiva esta tarea. Los departamentos que publican historias en el sitio pueden especificar fechas que determinan cuándo está disponible la historia a los medios y durante cuánto tiempo. El personal agrega etiquetas de metadatos de contenido a cada artículo para que la información pueda aparecer en varios sitios relacionados en diferentes contextos. En un día de juego, el sitio muestra una página especial que extrae información de muchas ubicaciones dentro de los sistemas NFL, incluidos calendarios de juegos, reportes de lesiones y posiciones del equipo.

El nuevo portal de medios de NFL ofrece mejoras tanto para reporteros como para quienes manejan el recurso. Los reporteros descubren que es mucho más fácil encontrar información oportuna para alimentar sus historias. Aproximadamente 3500 personas de medios se suscribieron para usar el nuevo servicio durante el primer mes en que se ofreció. Esto alienta la buena voluntad entre los medios y la NFL. El personal de relaciones públicas aprecia la automatización que les permite gestionar con facilidad el flujo de información al portal, incluso mientras viajan. Conforme crecientes cantidades de productos son de naturaleza digital, hacer eficiente el proceso de adquisición de dichos bienes y automatizar la tarea de ensamblarlos es clave para el éxito del vendedor.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué hace a NFLMedia.com un sistema de comercio electrónico B2B?
2. ¿Por qué la NFL invirtió tanto en NFLMedia.com? ¿Qué beneficios le brinda la inversión?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué mejoras se hicieron a NFLMedia.com que aprecia la prensa?
2. ¿Qué otros portales puede considerar la NFL para ofrecer información y servicios a otros grupos?

Fuentes. IBM staff, "The NFL scores a win with extranet media portal", caso de estudio de IBM, 15 de febrero de 2008, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/CCL-7BUR5T?OpenDocument&Site=wssoftware&cty=en_us; WebHost TALK staff, "IBM powers NFL media portal", webHosting TALK, 1 de febrero de 2008, www.webhostingtalk.com/news/ibm-powers-nfl-mediaportal; portal de medios de NFL, www.nflmedia.com, consultado el 21 de junio de 2008.

CASO DOS

Pago con teléfonos celulares en Canadá

Las compañías en Canadá sostienen una carrera para ver quién puede motivar a los canadienses a iniciar el pago en la caja registradora con sus teléfonos celulares. Probablemente el lector esté familiarizado con la tecnología PayPass de MasterCard, que permite a personas de muchos países realizar pagos en las cajas al acercar su tarjeta de crédito a una almohadilla. Las tarjetas están equipadas con un chip que soporta comunicación de campo cercano (NFC), que pasa la información de la tarjeta de crédito al receptor en la almohadilla de pago. Ahora los comerciantes quieren deshacerse por completo de las tarjetas de crédito con chips NFC insertados en teléfonos celulares que permiten a los clientes realizar pagos al tocar sus teléfonos celulares con almohadillas en lugar de usar tarjetas de crédito.

En Canadá, MasterCard y Visa corren este año programas piloto de pago inalámbrico móvil. Sin embargo, las compañías de tarjetas de crédito necesitan el soporte de los fabricantes y proveedores de señal de teléfonos celulares para lanzar con éxito los programas. MasterCard trabaja con el proveedor de señal Bell Canada y usa aparatos de un proveedor no mencionado. Visa trabaja con el Royal Bank of Canada (RBC) y todavía no determina quiénes serán el proveedor de señal y el fabricante de equipos.

MasterCard tal vez tenga ventaja sobre Visa en que ya tiene considerable penetración en este mercado con su tecnología PayPass. Más de 28 millones de tarjetas MasterCard PayPass se usan en más de 109 000 comercios a nivel mundial. MasterCard comienza un ensayo con los empleados de Bell Canada, quienes pagarán con sus teléfonos y pondrán a prueba los beneficios, que incluyen pagos más rápidos y servicios adicionales. Por ejemplo, se brindan servicios financieros que permiten al usuario verificar su historial de transacciones y saldo bancario y realizar operaciones bancarias en línea. Otro beneficio es evitar tener que portar una cartera llena con plástico.

La gran pregunta en esta carrera es si los consumidores están interesados en pagar con sus teléfonos. Una encuesta de 2007 a canadienses de 15-29 años de edad, mostró que sólo 8.8% de los encuestados estuvo interesado en pagos sin contacto a través de teléfono celular. Algunas personas manifiestan preocupación por los conflictos de seguridad y privacidad que rodean los pagos inalámbricos. La tecnología también puede reducir la vida de la batería en los teléfonos celulares.

Los proveedores están preocupados por los riesgos legales de ofrecer servicios de comercio móvil a través de tecnologías de comunicación de campo cercano. "¿Quién responde por las cuestiones de responsabilidad civil?", preguntó Anne Koski, jefa de Innovaciones de pago en el Royal Bank of Canada, en una conferencia reciente acerca del tema. Si se pierde dinero debido a ineficiencias en la tecnología, ¿quién paga la cuenta: el fabricante del aparato, el proveedor de la señal o el banco? Equipos legales vislumbran la respuesta a esta importante pregunta. Quienes están en la industria saben que es importante convencer a los clientes acerca de la seguridad del nuevo sistema para ganarlos a la tecnología.

Confiabledad de datos, autenticación, fraude, robo y protección de la privacidad son todas cuestiones que confrontan estas compañías conforme comienzan a planear sus campañas de marketing. Algunos creen que crear un estándar de pagos móviles es el factor más importante para lanzarlos. Poder publicitar las características de estabilidad y seguridad de un acuerdo ayudaría a ganar muchos consumidores. Sin embargo, un estándar puede significar que las compañías como MasterCard tendrían que revisar toda su red PayPass.

Muchos creen que la educación del consumidor también es importante. En los primeros días del comercio electrónico basado en internet, muchas personas tenían miedo de comprar productos y servicios en la Web debido a preocupaciones por la privacidad y la seguridad. La mayoría de dichas personas ha superado sus temores por la conveniencia y las oportunidades que ofrecen las compras en línea. Quienes proponen los sistemas de pago sin contactos y el comercio móvil tienen la esperanza de que, una vez educados, los consumidores elegirán la conveniencia de pagar agitando su teléfono celular más allá de cualquier riesgo percibido.

Preguntas para discutir

1. ¿Cuáles son los beneficios y preocupaciones asociados con los pagos mediante teléfono celular?
2. ¿Por qué MasterCard goza de ventaja en la carrera que tiene lugar en Canadá por el pago con teléfonos celulares?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué garantías necesitaría usted del proveedor de servicios antes de comprar usando un sistema de pago inalámbrico con teléfono celular?
2. ¿Cree que un sistema de pago con teléfono celular es inevitable en Canadá y América del Norte? Si es así, ¿cuánto cree que transcurrirá antes de que se convierta en la norma? Si no lo cree así, explique por qué.

Fuentes. Smith, Briony, "MasterCard gets moving on mobile payments", *IT World Canada*, 28 de mayo de 2008, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/36ee2d57-2fad-4a2a-8d41-03f6f6bb6a34.html; Smith, Briony, "RBC, Visa prepare to jump mobile payment hurdles", *IT World Canada*, 11 de junio de 2008, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/d628b121-3309-47fd-a927-c8f9408c87e5.html; Smith, Briony, "The

biggest legal risks around mobile payments", *IT World Canada*, 11 de junio de 2008, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/e3425f71-90f6-416a-9121-edd7a4ccf154.html.

Whitmann Price Consulting. Consideraciones de comercio electrónico

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo contribuye el sistema AMCI a los componentes de comercio electrónico de Whitmann Price?
2. ¿Cómo el nuevo sistema puede ahorrar tiempo a los empleados de Whitmann Price y mejorar la confiabilidad de los datos facturados?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cómo se puede extender el nuevo sistema a los socios que contratan con Whitmann Price para atender a sus clientes?
2. ¿Qué tipos de preocupaciones de seguridad y privacidad pueden surgir acerca de la capacidad para enviar información de facturación directamente sobre la red inalámbrica?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. IBM staff, "Staples makes it easy for online customers and becomes a more flexible and successful business", caso de estudio de IBM, 30 de agosto de 2007, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/JSTS-765Q96?OpenDocument&Site=wssoftware&cty=en_us; sitio web de Staples, www.staples.com, consultado el 21 de junio de 2008; sitio web de IBM Websphere Commerce, www-306.ibm.com/software/genservers/commerceproductline, consultado el 21 de junio de 2008.

- 1 Chabrow, Eric, "E-commerce continues to grow very nicely", *Web Design & Technology News*, 1 de mayo de 2003.
- 2 Messmer, Ellen, "Dot-com survivor Covisint finds B2B niche", *Network World*, 1 de noviembre de 2007.
- 3 Broache, Anne, "Tax-Free Internet Shopping days could be numbered", *CNET News.com*, 15 de abril de 2008.
- 4 "American Eagle Outfitters launches e-commerce web site for Martin + OSA", *DataMonitor*, 4 de abril de 2008.
- 5 "eBay reports fourth quarter and full year 2007 results", <http://files.shareholder.com/downloads/ebay>, consultado el 7 de abril de 2008.
- 6 "Auction site to Hammer on university students", *China Economic Net*, 21 de diciembre de 2007.
- 7 "Victorian government purchasing board-desktop products & service", www.vgpb.vic.gov.au, consultado el 26 de mayo de 2008.
- 8 Abboud, Leila, "Global suppliers play catch-up in information age", *The Wall Street Journal*, 4 de enero de 2007, p. B3.
- 9 Sitio web de Aviall, www.aviall.com, consultado el 25 de mayo de 2008.
- 10 Sarrel, Matthew D., "Frugal CRM", *PC Magazine*, 6 de marzo de 2007.
- 11 Hulme, George, "Identity theft is a drag for everyone", *InformationWeek*, 17 de enero de 2008.
- 12 "A chronology of data breaches", The Privacy Rights Clearing House www.privacyrights.org/ar/ChrondataBreaches.htm, consultado el 13 de abril de 2008.
- 13 Sitio web de The Federal Trade Commission's Identity Theft, www.ftc.gov/bcp/edu/microsites/idtheft/consumers/about-identitytheft.html, consultado el 8 de abril de 2008.

- 14 Gaudin, Sharon, "'Iceman' hacker indicted for running identity theft scheme", *InformationWeek*, 11 de septiembre de 2007.
- 15 Regan, Keith, "Sprint cuts ribbon on mobile shopping service", *E-Commerce Times*, 13 de septiembre de 2007.
- 16 "40% of big U.S. companies boast mobile sites", *Internet Retailer*, 18 de enero de 2008.
- 17 Offner, Jim, "Yahoo to mobile searchers: talk to the handset", *E-Commerce Times*, 3 de abril de 2008.
- 18 Regan, Keith, "Amazon aims to light m-commerce fire with TextBuyIt", *E-Commerce Times*, 2 de abril de 2008.
- 19 Siwicki, Bill, "Merchant beware", *Internet Retailer*, enero de 2008.
- 20 "FlowerShop.com goes mobile in time for Valentine's Day", *Internet Retailer*, 8 de febrero de 2008.
- 21 Jones, Sandra M., "Sears' quiet e-commerce revolution", *E-commerce Times*, 13 de abril de 2008.
- 22 Regan, Keith, "Detroit trading exchange: swinging the door wide open for auto leads", *E-Commerce Times*, 4 de abril de 2008.
- 23 Crum, Rachele, "ATG's Cliff Conneighton: e-tailers 'can't wing it anymore'", *E-Commerce Times*, 6 de abril de 2008.
- 24 Offner, Jim, "Report: paying bills online saves gas, trees, water", *E-Commerce Times*, 27 de marzo de 2008.
- 25 "Personal internet banking", sitio web en ICBC Asia, www.icbcasia.com, consultado el 21 de junio de 2008.
- 26 "ePower Systems executive summary", sitio web del Center for Business Planning, www.businessplans.org/ePower/ePower00.html, consultado el 3 de mayo de 2008.
- 27 "Zillow goes after an area that real estate agents can't touch", *TechDirt*, 11 de julio de 2007.
- 28 "Redfin", Crunchbase, www.crunchbase.com/company/redfin, consultado el 5 de mayo de 2008.
- 29 Noyes, Katherine, "ShopLaTiDa.com: a boutique with a personalized focus", *E-Commerce Times*, 2 de mayo de 2008.
- 30 "Blair uses e-Sourcing to contain costs", caso de estudio de DyanQuote, www.edynaquote.com, consultado el 24 de mayo de 2008.

- 31 "AT&T mobile banking", sitio web de AT&T, www.wireless.att.com, consultado el 5 de abril de 2008.
- 32 Siwicki, Bill, "Merchant beware", *Internet Retailer*, enero de 2008.
- 33 *Ibid.*
- 34 *Idem.*
- 35 "Walk 100 yards north, turn right, enter store", *Internet Retailer*, 31 de diciembre de 2007.
- 36 Kharif, Olga, "Building a case for mobile advertising", *E-Commerce Times*, 16 de marzo de 2008.
- 37 "40% of big U.S. companies boast mobile sites", *op. cit.*
- 38 Rosencrance, Linda, "5 Companies to test mobile coupons at grocery chain", *Computerworld*, 18 de abril de 2008.
- 39 "MPAA accuses Pullmylink.com of aiding movie piracy", sitio web de WinXpFix.com, www.winxfix.com/NEWS/04-17-2008, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 40 Claburn, Thomas, "US-CERT warns about phishers scamming disaster donors", *InformationWeek*, 20 de mayo de 2008.
- 41 Claburn, Thomas, "Phishing campaign targets rebate checks", *InformationWeek*, 9 de mayo de 2008.
- 42 McDougall, Paul, "Yahoo hit with \$1 million click fraud lawsuit", *InformationWeek*, 16 de abril de 2008.
- 43 Claburn, Thomas, "Internet fraud loss for 2007 tops \$239 million", *InformationWeek*, 4 de abril de 2008.
- 44 Gardner, David, "German court says eBay must work to halt sales of fake Rolexes", *InformationWeek*, 27 de julio de 2007.
- 45 Jones, K. C., "Seven charged in international counterfeit art scheme on eBay", *InformationWeek*, 20 de marzo de 2008.
- 46 Claburn, Thomas, "Privacy vs personalization: can advertisers ward off looming threat of do not track list?", *InformationWeek*, 10 de noviembre de 2007.
- 47 Broache, Anne, "Tax-Free Internet Shopping days could be numbered", *CNET News.com*, 15 de abril de 2008.
- 48 "Who we are-about Macronimous", sitio web de Macronimous, www.macronimous.com/aboutus.asp, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 49 "Case studies: Eastman Kodak Company", sitio web de Corporate Communications, www.corporatecomm.com/caseStudies/CaseStudies09.php, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 50 "UPS: trade tools and terminology", sitio web de UPS, www.ups.com/content/us/en/resources/advisor/tools_terms/index.html, consultado el 2 de junio de 2008.
- 51 Página acerca de nosotros, sitio web de PayPal, www.paypal.com, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 52 Página acerca de nosotros, sitio web de BillMeLater, www.billmelater.com, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 53 Página acerca de nosotros, sitio web de MoneyZap, www.moneyzap.com, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 54 TeleCheck electronic check verification at First Data web site, www.first-data.com/product_solutions/payment_solutions/telecheck/eca_verification.htm, consultado el 31 de mayo de 2008.
- 55 "Rising fuel costs pit airlines against credit card companies", *Travel Daily News*, 14 de abril de 2008.
- 56 "Barclaycard to test cobranded transit card on NFC Phones", *Card Technology*, noviembre de 2007.
- 57 Sowa, Tom, "Wading into the m-commerce waters", *E-Commerce Times*, 14 de abril de 2008.



CAPÍTULO • 9 •

Sistemas empresariales

PRINCIPIOS

- Las organizaciones deben contar con sistemas de información que soporten las actividades que desarrollan en el curso normal de sus negocios para agregar valor a sus productos y servicios.
- Las compañías que implementan sistemas de planeación de recursos empresariales crean un conjunto de sistemas altamente integrados capaces de generar muchos beneficios de negocios.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar las actividades básicas y objetivos empresariales comunes a todos los sistemas de procesamiento de transacciones.
- Describir los sistemas de procesamiento de transacciones asociados con las funciones de procesamiento de pedidos, compras y contabilidad empresarial.
- Identificar los conflictos de control y administrativos clave asociados con los sistemas de procesamiento de transacciones.
- Exponer las ventajas y desventajas relacionadas con la implementación de los sistemas de planeación de recursos empresariales.
- Identificar los retos que deben enfrentar las corporaciones multinacionales cuando planean, construyen y operan sus TPS.

Sistemas de información en la economía global

Maporama, Francia

Maporama gana terreno mediante nuevo sistema empresarial

Con sede en París, Francia, Maporama es un líder mundial en el desarrollo de servicios basados en localización para empresas (LBS, por sus siglas en inglés: *location-based services*). Maporama desarrolla sistemas basados en GPS que permiten a las empresas rastrear fuerzas de trabajo móviles, puntos de venta y a la competencia. En su sitio web afirma que sus productos diseñados para el cliente “fortalecen las aplicaciones de misión crítica o procesos existentes dentro de una organización, y muestran los resultados en toda la empresa, según se requiera, mediante dispositivos conectados (computadoras, teléfonos móviles, PDA, etc.)”. Además, sostiene que soporta a 500 clientes en 26 idiomas en los cinco continentes, y se jacta de cubrir el más completo mapa paneuropeo.

Recientemente, Maporama enfrentó una fuerte necesidad de lograr un control más estrecho sobre su fuerza de trabajo móvil global y la información de clientes con la cual contaba. El rápido crecimiento de la compañía a 500 clientes, además de 10 000 contactos comerciales, puso en manos de su fuerza de ventas europea y norteamericana más información de la que podía manejar. La compañía decidió invertir en un sistema de administración de la relación con el cliente (CRM) que le ayudara con esta tarea y le permitiera sincronizar la información de ventas a través de toda la empresa.

Cuando la compañía era más pequeña, Maporama usaba Microsoft Outlook y Exchange para manejar la información de los clientes. Con el tiempo, la empresa creció más que el sistema y ya no podía administrarlo con facilidad. Sincronizar la información entre departamentos se convirtió en una tarea difícil, lo que generó islas de información desconectadas. La compañía necesitaba un sistema que recopilara toda la información en una base de datos central que pudiera apalancarse para mejorar las ventas y el servicio a los clientes.

Inicialmente, la firma investigó sistemas que pudiera implementar ella misma mediante un servidor interno. Sin embargo, decidió que tal sistema sería muy costoso y su mantenimiento una carga pesada de sobrellevar. Cuando descubrió un sistema albergado consultado a través de internet, la compañía supo que era la solución perfecta. Software como un servicio (SaaS) le permitió utilizar un sistema CRM de servicio completo por una tarifa mensual, el cual se entrega a través de cualquier dispositivo conectado a internet alrededor del mundo.

El nuevo sistema CRM de Maporama se configuró y estuvo listo para operar en 15 días. (A la empresa le hubiera tomado más de un año establecer tal sistema en casa.) Los equipos de ventas, marketing y soporte de Maporama utilizan el sistema en las oficinas centrales, así como en las mundiales. De acuerdo con Dominique Grillet, CEO de la empresa, el nuevo sistema permite al personal y a la administración encontrar respuestas a preguntas como: ¿A quién debe llamar hoy un vendedor? ¿Cuáles productos compraron los clientes en el pasado y cuándo? ¿Cuál fue el último contacto con un cliente y por parte de quién? ¿Alguna compañía hermana compró nuestros productos en otro país? ¿Cuán eficaces son nuestras televentas y campaña de marketing? ¿Cuáles son los pronósticos de ventas? ¿En qué sectores industriales ganamos más negocios?

Con el nuevo sistema empresarial, Maporama puede responder con rapidez a las necesidades de los clientes e impulsar las oportunidades de ingresos. También puede maximizar la productividad de su fuerza de ventas como individuos y equipo, e implementar campañas de marketing más eficaces por menos dinero al mejorar la especificación de los clientes.

Conforme avance en este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿De qué forma un sistema empresarial eficaz puede afectar el desempeño global de una compañía?
- ¿Qué tipos de sistemas de información son cruciales para el éxito de una empresa y cómo se relacionan entre sí?

¿Por qué aprender acerca de los sistemas empresariales?

Las organizaciones actuales se mueven desde conjuntos de sistemas de procesamiento de transacciones no integrados hacia sistemas empresariales enormemente integrados para realizar procesos de negocios rutinarios y mantener sus registros. Dichos sistemas soportan un amplio rango de actividades empresariales asociadas con la administración de la cadena de suministro y la administración de la relación con el cliente, como se mencionó en el capítulo 1. Aunque al principio se consideraron de costo eficiente sólo para grandes compañías, en la actualidad incluso las de pequeño y mediano tamaño implementan dichos sistemas para reducir costos y mejorar el servicio.

En una economía cada vez más orientada al servicio, que éste sea sobresaliente se ha convertido en una meta de casi todas las empresas. Los empleados que trabajan directamente con los clientes, ya sea en ventas, servicio o marketing, deben contar con sistemas de procesamiento de transacciones de alta calidad y su información asociada para proporcionarles un buen servicio. Tales trabajadores usan un sistema empresarial para comprobar el estatus de inventario de los artículos pedidos, estudiar el calendario de planeación de la producción para informar al cliente cuándo el artículo estará en inventario, o ingresar datos para programar la entrega de los productos solicitados.

Sin que importe cuál sea el papel del lector, es muy probable que dará entrada o usará la salida de los sistemas empresariales de su organización. El uso eficaz de dichos sistemas será esencial para elevar la productividad de su firma, mejorar el servicio al cliente y propiciar una mejor toma de decisiones. Por lo tanto, es importante que el lector comprenda cómo funcionan dichos sistemas y cuáles son sus capacidades y limitaciones.

Sistema empresarial

Sistema central de la organización que garantiza que la información se pueda compartir a través de todas las funciones empresariales y todos los niveles de gestión para soportar la operación y administración de una empresa.

Un **sistema empresarial** es un elemento central de una organización y garantiza que la información se pueda compartir a través de todas sus funciones de negocios y todos sus niveles de gestión para soportar su operación y administración. Los sistemas empresariales emplean una base de datos operativos y de planeación clave que pueden compartir todos los integrantes de la empresa. Esta facilidad elimina los problemas de falta de información e información inconsistente ocasionados por múltiples sistemas de procesamiento de transacciones que sólo soportan una función empresarial o un departamento en una organización. Los ejemplos de sistemas empresariales incluyen sistemas de planeación de recursos empresariales que apoyan los procesos de la cadena de suministro, como el procesamiento de pedidos, administración de inventarios y compras, y los sistemas de administración de la relación con el cliente, que apoyan las áreas de ventas, marketing y procesos relacionados con el servicio al cliente.

Como se demostró en la viñeta de apertura, las empresas se apoyan en los sistemas empresariales para realizar muchas de sus actividades diarias en áreas como suministro de producto, distribución, ventas, marketing, recursos humanos, fabricación, contabilidad y pago de impuestos, de modo que el trabajo se realice con rapidez mientras se evitan desperdicios y errores. Sin tales sistemas, registrar y procesar las transacciones de la empresa consumiría enormes cantidades de sus recursos. Este grupo de transacciones procesadas también forma un almacén de datos invaluable para la toma de decisiones. La meta final es satisfacer a los clientes y brindar una ventaja competitiva mediante la reducción de costos y la mejora del servicio.

Este capítulo comienza con la presentación de un panorama de los sistemas empresariales.

PANORAMA DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES: SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES Y PLANEACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES

Toda organización tiene muchos *sistemas de procesamiento de transacciones* (TPS, por sus siglas en inglés: *transaction processing system*) que capturan y procesan datos con el detalle necesario para actualizar registros acerca de sus operaciones empresariales fundamentales. Dichos sistemas incluyen entrada de pedidos, control de inventarios, nómina, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y el libro mayor general, por mencionar sólo algunos. La entrada a estos sistemas está conformada por transacciones empresariales básicas, como pedidos de clientes, órdenes de compra, recibos, tarjetas de tiempo, facturas y pagos de clientes. Las actividades de procesamiento incluyen recopilación, edición, corrección, manipulación y almacenamiento de datos, y producción de documentos. El resultado de procesar las transacciones em-

presariales es que los registros de la organización se actualizan para reflejar el estado de la operación en el momento de la última transacción procesada.

Un TPS también ofrece a los empleados involucrados en otros procesos empresariales [vía sistemas de información administrativa/sistemas de soporte a las decisiones (MIS/DSS), sistemas de información de propósito especial y sistemas de administración del conocimiento] datos que los ayudan a lograr sus metas. (Los sistemas MIS/DSS se estudian en el capítulo 10.) Un sistema de procesamiento de transacciones sirve como el cimiento para estos otros sistemas (vea la figura 9.1).

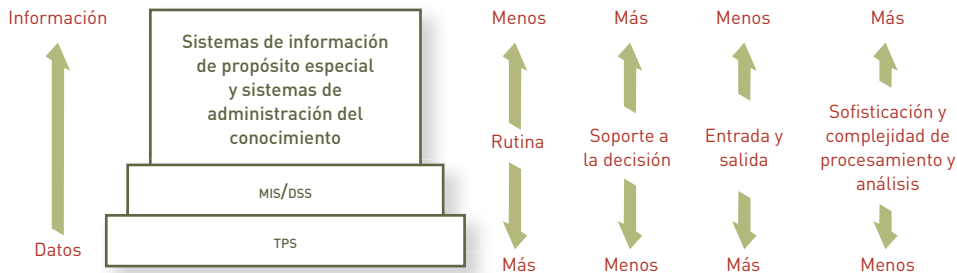


Figura 9.1

TPS, MIS/DSS y sistemas de información especial en perspectiva

Los sistemas de procesamiento de transacciones soportan operaciones rutinarias asociadas con los pedidos y facturación del cliente, nómina de empleados, compras y cuentas por pagar. El nivel de soporte a la toma de decisiones que un TPS proporciona directamente a los administradores y trabajadores es baja.

Los TPS funcionan con una gran cantidad de datos de entrada y salida, los cuales utilizan para actualizar los registros oficiales de la compañía acerca de cuestiones como pedidos, ventas, clientes, etc. A medida que los sistemas se mueven del procesamiento de transacciones a los sistemas de información administrativa/soporte a las decisiones y a los de información de propósito especial, involucran menos rutina, más apoyo a las decisiones, menos entrada y salida, y procesamiento y análisis más sofisticados y complejos. Tales sistemas de nivel superior requieren los datos de transacción empresarial básicos capturados por el TPS.

En razón de que, con frecuencia, los TPS realizan actividades referidas a los contactos con los clientes, como procesamiento de pedidos y facturación, juegan un papel crucial pues proporcionan valor al cliente. Por ejemplo, cuando capturan y rastrean el movimiento de cada paquete, transportistas como Federal Express y United Parcel Service (UPS) ofrecen datos oportunos y precisos acerca de la ubicación exacta de un artículo. Transportistas y destinatarios acceden a una base de datos en línea y, por medio del número de guía de un paquete, encuentran su ubicación actual. Si el paquete se entrega, pueden ver quién firmó por él (un servicio que es en especial útil en compañías grandes donde los paquetes llegan a “perdersse” en los sistemas de distribución internos y oficinas de correos). Tal sistema proporciona la base para crear valor agregado a través de mejorar el servicio al cliente.

Métodos y objetivos del procesamiento de transacciones tradicional

Cuando se utilizan los **sistemas de procesamiento por lotes**, las transacciones empresariales se acumulan durante un periodo y se preparan para procesarlas como una sola unidad o lote (batch) (vea la figura 9.2a). Esto significa que se acumulan durante el tiempo necesario para satisfacer las necesidades de los usuarios de dicho sistema. Por ejemplo, para el sistema de cuentas por cobrar puede ser importante procesar todos los días las facturas y pagos de clientes. Por otra parte, el sistema de nómina puede recibir las tarjetas de tiempo y procesarlas cada quincena para emitir cheques, actualizar los registros de ingresos de los empleados y distribuir los costos de mano de obra. La característica esencial de un sistema de procesamiento por lotes es que existe cierta demora entre un evento y el procesamiento final de la transacción relacionada para actualizar los registros de la organización.

Cuando se emplea el **procesamiento de transacción en línea** (OLTP, por sus siglas en inglés: *online transaction processing*), cada transacción se procesa de inmediato, sin la demora que implica acumular transacciones en un lote (batch) (vea la figura 9.2b). En consecuencia, en cualquier momento los datos acumulados en un sistema en línea reflejan el estado actual. Este tipo de procesamiento es esencial para las empresas que requieren acceso a datos actuales, como aerolíneas, agencias de boletos y firmas de inversión en bolsa. Muchas compañías afirman que el OLTP les ayuda a ofrecer servicios más rápidos y eficientes, una forma de agregar valor a sus actividades a los ojos del consumidor. Cada vez más las compañías usan la internet para capturar y procesar datos de transacciones como pedidos de clientes e información de envío de aplicaciones de comercio electrónico.

Sistema de procesamiento por lotes

Forma de procesamiento de datos mediante la cual las transacciones empresariales se acumulan durante un periodo y se preparan para procesamiento como una sola unidad o lote.

Procesamiento de transacción en línea (OLTP)

Forma de procesamiento de datos según la cual cada transacción se procesa de manera inmediata, sin la demora que implica acumular transacciones en un lote.

FedEx agrega valor a su servicio al ofrecer datos en línea oportunos y precisos acerca de la ubicación exacta de un paquete.

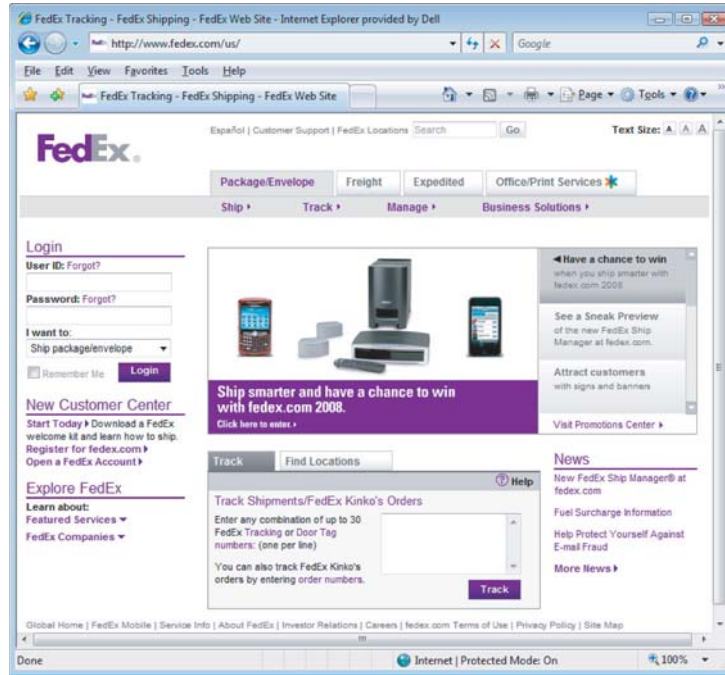
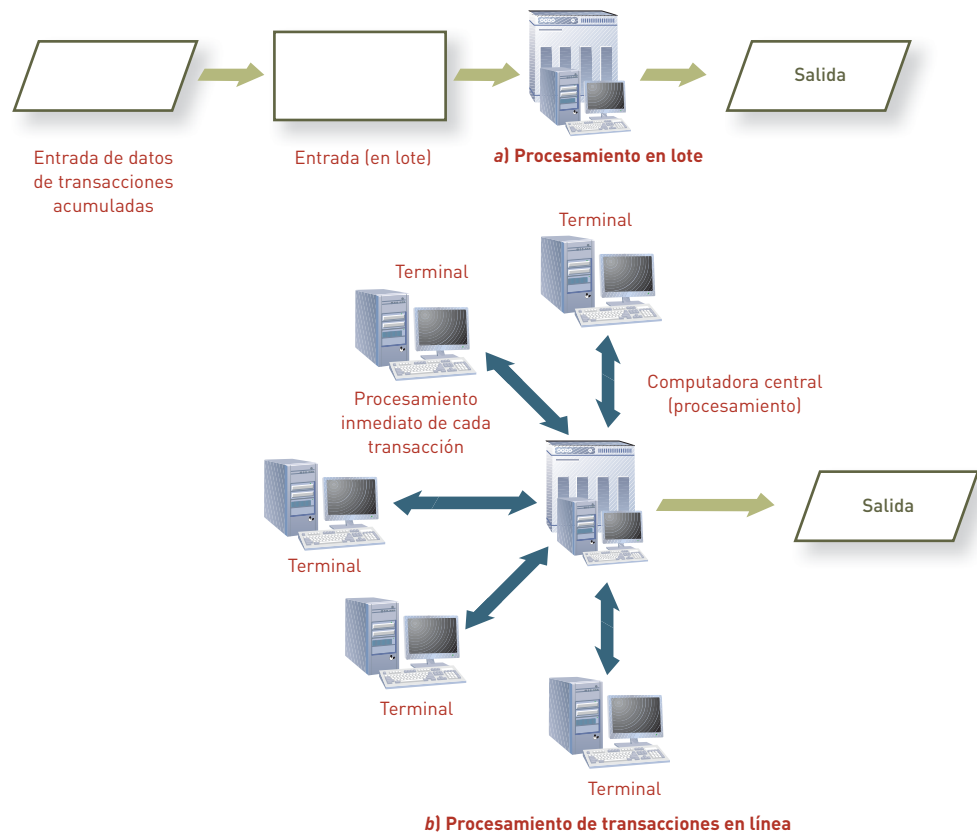


Figura 9.2

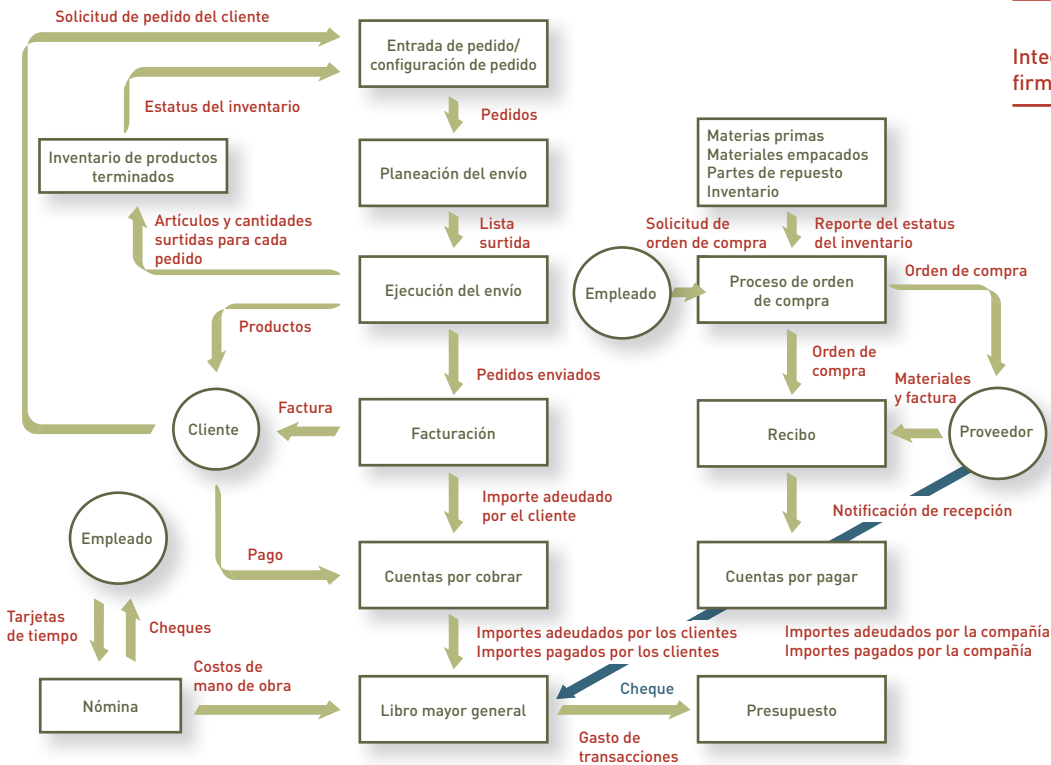
Procesamiento de transacción por lote *versus* en línea

a) El procesamiento por lotes ingresa y procesa los datos en grupo. b) En el procesamiento en línea, las transacciones se completan a medida que ocurren.



Las aplicaciones TPS no siempre operan con base en procesamiento en línea. Para muchas de ellas el procesamiento por lotes es más adecuado y eficiente en costo. Por lo general, las transacciones de nómina y facturación se realizan vía procesamiento por lotes. Las metas específicas de la organización definen el método que se adapta mejor a sus diversas aplicaciones.

La figura 9.3 muestra el flujo tradicional de las piezas clave de información de un TPS a otro en una organización manufacturera típica.



Dada la importancia del procesamiento de transacciones, las organizaciones esperan que sus TPS logren algunos objetivos específicos, entre ellos:

- Capturar, procesar y actualizar bases de datos con la información de la empresa necesaria para dar soporte a las actividades empresariales rutinarias. Es probable que Wal-Mart tenga el récord mundial, fuera del gobierno federal, pues procesa alrededor de 800 millones de transacciones empresariales diarias.¹
- Asegurar que los datos se procesen con precisión y completamente.
- Evitar el procesamiento de transacciones fraudulentas.
- Dar respuesta al usuario y generar reportes oportunos.
- Reducir a los trabajadores de oficina y otros requerimientos de mano de obra.
- Ayudar a mejorar el servicio al cliente.
- Lograr ventajas competitivas.

Por lo general, un TPS incluye los siguientes tipos de sistemas:

- **Sistemas de procesamiento de pedidos.** La operación eficiente y confiable de estos sistemas es tan crucial que, en ocasiones, se conocen como “el alma de la organización”. El flujo de procesamiento comienza con la recepción del pedido de un cliente. Se verifica el inventario de productos terminados para ver si se tiene a la mano suficiente mercancía para cumplimentar el pedido. En caso afirmativo, se planea el envío al cliente para cumplir con la fecha de recepción deseada por éste. En el almacén desde donde se surtirá el pedido se imprime una lista de productos que se recogerá el día planeado para enviar el pedido. En el almacén, los trabajadores reúnen los artículos necesarios para cumplir con el pedido e ingresan el identificador y la cantidad de cada artículo para actualizar el inventario de productos terminados. Cuando el pedido está completo y en camino, se emite una factura para el cliente y se incluye una copia en el envío.
- **Sistemas de contabilidad.** Los sistemas de contabilidad deben rastrear el flujo de datos relacionados con todos los flujos de efectivo que afectan a la organización. Como ya se mencionó, el sistema de procesamiento de pedidos genera una factura por pedido que se incluye con el embarque. Esta información también se envía al sistema de cuentas por cobrar para actualizar la cuenta del cliente. Cuando éste paga

la factura, la información de pago también se usa para actualizar dicha cuenta. Las transacciones de contabilidad necesarias se envían al sistema del libro mayor general para seguir la pista de los importes adeudados y pagados. De igual modo, a medida que los sistemas de compras generan órdenes y los artículos se reciben, la información se envía al sistema de cuentas por pagar para administrar los importes adeudados por la compañía. Los datos acerca de los importes adeudados y pagados por los clientes a la compañía y de ésta a los proveedores y otros se envía al sistema del libro mayor general que registra y reporta todas las transacciones financieras de la empresa.

- **Sistemas de compras.** Los sistemas de procesamiento de transacciones tradicionales que dan soporte a la función empresarial de compras incluyen control de inventario, procesamiento de órdenes de compra, recepción y cuentas por pagar. Los empleados colocan solicitudes de órdenes de compra en respuesta a faltantes que se han detectado en los reportes de control de inventario. La información de las órdenes de compra fluye hacia el sistema de recepción y los sistemas de cuentas por pagar. Cuando se reciben los artículos solicitados, se crea un registro de recepción. En el momento en que llega la factura del proveedor, se coteja con el pedido original y el reporte de recepción, y se genera un cheque si todos los datos están completos y son consistentes.

En el pasado, las organizaciones utilizaban una mezcla de sistemas para llevar a cabo las actividades de procesamiento de transacciones que se muestran en la figura 9.3. Algunos sistemas podían ser aplicaciones desarrolladas mediante recursos internos, otros los desarrollaban contratistas externos y otros más eran paquetes de software comercial. Era necesaria mucha personalización y modificación de esta diversidad de software para que todas las aplicaciones funcionaran en conjunto y con eficiencia. En algunos casos, era necesario imprimir los datos de un sistema y reingresarlos de manera manual en otros. Desde luego, estas tareas aumentaban la cantidad de esfuerzo que se requería, así como la probabilidad de demoras y errores durante el procesamiento.

El enfoque que en la actualidad aplican muchas organizaciones es implementar un conjunto integrado de sistemas de procesamiento de transacciones a partir de uno solo o un número limitado de proveedores de software que manejan la mayoría o todas las actividades de procesamiento que se muestran en la figura 9.3. Los datos fluyen de manera automática de una aplicación a otra sin demora o sin necesidad de reingresar datos.

La tabla 9.1 resume algunas de las formas en que las compañías pueden usar los sistemas de procesamiento de transacciones para lograr ventajas competitivas.

Tabla 9.1
Ejemplos de sistemas de procesamiento de transacciones para lograr ventajas competitivas

Ventaja competitiva	Ejemplo
Aumento de la lealtad del cliente	Sistema de interacción con el cliente para monitorear y rastrear la interacción de cada cliente con la compañía
Servicio superior proporcionado al cliente	Sistemas de rastreo al que los clientes pueden ingresar para determinar el estatus de un envío
Mejor relación con los proveedores	Mercado en internet para permitir a la compañía comprar productos de proveedores a mejores precios
Recopilación de información superior	Sistema de configuración de pedido que garantiza que los productos ordenados satisfarán los objetivos del cliente
Drástica reducción de costos	Sistema de administración de almacén que emplea tecnología RFID para reducir horas de mano de obra y mejorar la precisión del inventario
Reducción de niveles de inventario	Planeación colaborativa, previsión y reabastecimiento que garantiza la cantidad correcta de inventario en tiendas

De acuerdo con la naturaleza específica de la organización, alguno de estos objetivos puede ser más importante que otros. Debido a que satisfacen dichos objetivos, los TPS pueden dar soporte a metas corporativas como reducción de costos; aumento de productividad; calidad y satisfacción del cliente, y realización de operaciones más eficientes y eficaces. Por ejemplo, las compañías de mensajería de día siguiente, como FedEx, esperan que sus TPS mejoren el servicio al cliente. Dichos sistemas pueden localizar el paquete en cualquier momento, desde la recepción inicial hasta la entrega final. Esta información mejorada permite a las empresas proporcionar información oportuna y ser más sensibles a las necesidades y consultas de los clientes.

Sistemas de procesamiento de transacciones para pequeñas y medianas empresas (Pymes)

Muchos paquetes de software proporcionan soluciones de sistema de procesamiento de transacciones integradas para pequeñas y medianas empresas (Pymes), donde *pequeña* es una empresa con menos de 50 empleados y *mediana* es aquella que tiene menos de 250. Por lo general, dichos sistemas son de fácil instalación y operación y tienen un costo de propiedad total bajo, con un costo inicial desde unos cientos hasta algunos miles de dólares. Tales soluciones son muy atractivas para las firmas que rebasaron su software actual pero no pueden costear una solución de sistema integrado complejo y de alto perfil. La tabla 9.2 presenta algunas de las docenas de tales soluciones de software disponibles.

Proveedor	Software	Tipo de TPS que ofrecen	Clientes objetivo
AccuFund	AccuFund	Reporte y contabilidad financieros	Organizaciones sin fines de lucro, municipales y gubernamentales
OpenPro	OpenPro	Solución ERP completa que incluye sistemas financieros, administración de la cadena de suministro, comercio electrónico, administración de la relación con el cliente y POS minorista	Fabricantes, distribuidores y minoristas
Intuit	QuickBooks	Reporte y contabilidad financieros	Fabricantes, servicios profesionales, contratistas, empresas no lucrativas y minoristas
Sage	Timberline	Reporte, contabilidad y operaciones financieros	Contratistas, desarrolladores de bienes raíces y constructores residenciales
Redwing	TurningPoint	Reporte y contabilidad financieros	Servicios profesionales, bancos y minoristas

Tabla 9.2

Muestra de soluciones integradas de TPS para las Pymes

La ciudad de Lexington, Kentucky (población en 2006: 275 000), implementó el software AccuFund y redujo hasta en 20% el tiempo de cierre de libros al final de cada mes, a la vez que disminuyó el número de correcciones necesarias al libro mayor general.²

ACTIVIDADES DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

Además de tener características comunes, todos los TPS realizan un conjunto común de actividades de procesamiento básico de datos, pues capturan y procesan datos que describen transacciones empresariales fundamentales, los cuales se usan para actualizar bases de datos y generar varios reportes que utilizan tanto miembros como personas ajenas a la empresa. Los datos empresariales pasan a través de un **ciclo de procesamiento de transacción**, que incluye recolección, edición, corrección, manipulación y almacenamiento de datos y producción de documentos (vea la figura 9.4).

Recolección de datos

A la captura y recopilación de todos los datos necesarios para completar el procesamiento de transacciones se le llama **recolección de datos**. En algunos casos se puede hacer de manera manual, por ejemplo, cuando se recopilan a mano los órdenes de ventas o cambios al inventario. En otros casos, la recolección se automatiza mediante dispositivos de entrada especiales como escáneres, dispositivos punto de venta y terminales.

La recolección de datos, que comienza con una transacción (por ejemplo, tomar el pedido de un cliente), resulta en datos que sirven como entrada al TPS. Éstos deben capturarse en su fuente y registrarse con precisión en forma oportuna, con mínimo esfuerzo manual y en formato electrónico o digital que pueda ingresarse de manera directa en la computadora. Este enfoque se llama *automatización de datos fuente*, cuyo ejemplo más descriptivo lo constituye un dispositivo automatizado en una tienda minorista que acelera el proceso de cobro, ya sea un código UPC que lee un escáner, o señales de RFID captadas

Ciclo de procesamiento de transacción

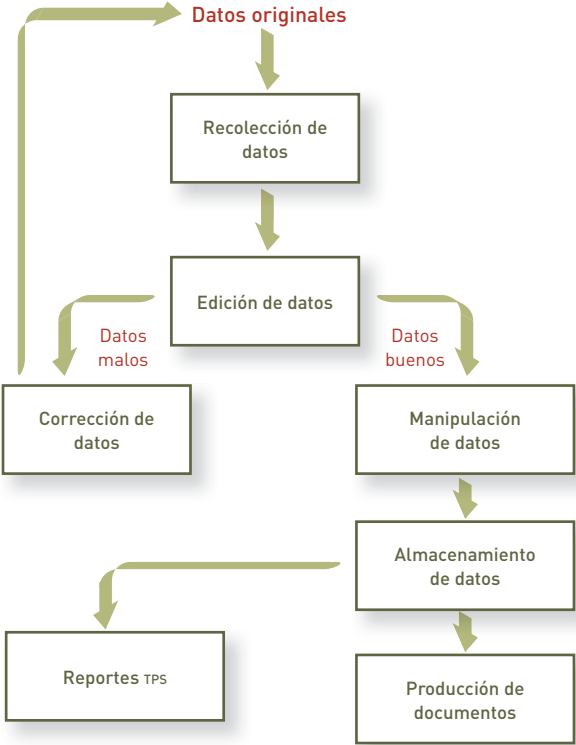
Proceso de recolección, edición, corrección, manipulación y almacenamiento de datos y producción de documentos.

Recolección de datos

Captura y recopilación de todos los datos necesarios para completar el procesamiento de transacciones.

Figura 9.4

Actividades de procesamiento de datos comunes a los sistemas de procesamiento de transacciones

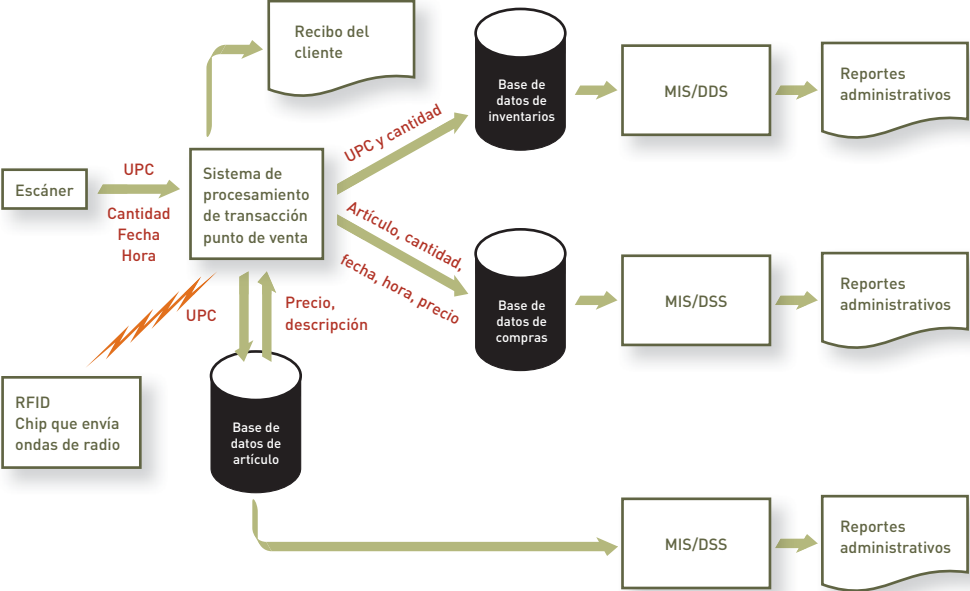


cuando los artículos se aproximan al punto de venta. El empleo de códigos de barras UPC y etiquetas de RFID es más rápido y más preciso que hacer que un oficinista ingrese los códigos de manera manual en la caja registradora. El ID del producto de cada artículo se determina de manera automática, y su precio se recupera de la base de datos de artículos. El tps punto de venta recurre al dato de precio para determinar la cuenta del cliente. Las bases de datos de inventario y compras de la tienda registran el número de unidades de un artículo comprado, la fecha, la hora y el precio. La base de datos de inventario genera un reporte administrativo que notifica al gerente de la tienda que se deben reabastecer los artículos que caen por abajo de la cantidad de resurtido. La tienda puede usar la base de datos de compras detalladas, o puede venderla a firmas de investigación de mercado o fabricantes para análisis de ventas detallados (vea la figura 9.5).

Figura 9.5

Sistema de procesamiento de transacción punto de venta

La compra de artículos en el punto de venta actualiza las bases de datos de inventario y de compras.



Acuario de Georgia controla a multitudes con TPS en línea

Museos, zoológicos y acuarios son lugares maravillosos para visitar el fin de semana, excepto por una molestia histórica: ¡las multitudes! Con frecuencia, una visita a ciertos lugares públicos el sábado en la mañana significa una espera en la fila de una hora o más para llegar a la taquilla. Uno de los acuarios más populares y prestigiados de Estados Unidos, el de Georgia, venció este problema de larga espera con un sistema de procesamiento de transacciones en línea, o TPS.

Proclamado como el acuario más grande del mundo, el de Georgia fue un obsequio, para la comunidad de Atlanta, el estado de Georgia y el mundo, de Bernie Marcus, cofundador de The Home Depot, y su esposa Billi. Las instalaciones, de 320 millones de dólares, abrieron sus puertas al público en 2005 para ofrecer a sus visitantes un vistazo a la más importante colección de animales acuáticos del mundo. El centro recreativo aloja un acuario único gigantesco: un tanque para tiburón ballena y un ambiente que contiene 8 millones de galones de agua.

Cuando diseñaba los sistemas de información del acuario, Beach Clark, vicepresidente de Tecnología de información, sabía que debían tener capacidad para procesar números récord de visitantes y de transacciones. Sobre todo, la administración quería evitar largas filas en las taquillas y los riesgos que son tan comunes en dichos negocios. Así que decidió utilizar de manera intensa los servicios entregados por web para echarse al hombro las demandas de las transacciones y otras necesidades de los clientes.

Con apoyo de software comercial personalizado para satisfacer las necesidades del acuario, Beach Clark y su equipo diseñaron un sistema de procesamiento de transacciones y otro de boletaje diferentes a cualesquiera utilizados con anterioridad por estos lugares de esparcimiento. El equipo modificó el software de carrito de compras para administrar las transacciones de venta de boletos y controlar el número de visitantes al acuario durante cada hora de operación. Ahora, cuando se compra un boleto de admisión general en *georgiaaquarium.org*, el cliente selecciona la fecha y hora en que planea llegar. Cuando se satura la capacidad de una cierta hora, por ejemplo las 10:00 de la mañana del sábado, dicho horario aparece en línea como no disponible. Después de comprar los boletos, los visitantes pueden imprimirlos en casa de modo que, al llegar, simplemente los presentan en la puerta y comienzan el recorrido.

Los administradores del acuario se sorprendieron cuando descubrieron que, en los primeros meses de operación, 90% de los boletos se compraron en línea, un porcentaje sin precedente. Los visitantes, debido a que se anticiparon a la presencia de grandes multitudes en el acuario, usaron el servicio en línea para garantizar su admisión. Aunque el porcentaje de boletos comprados electrónicamente disminuyó con los años, la mayoría

de los visitantes todavía compra e imprime boletos previo a su llegada.

Las anticipadas ventas de boletos ofrecen al acuario algunos beneficios. El mayor de ellos es que se convirtió en el primer acuario en afirmar que sus visitantes no encontrarían “ni filas, ni esperas”. Asimismo, puede mantener el congestionamiento de multitudes dentro de las instalaciones en un límite razonable. Ventas anticipadas de boletos también significa que la administración puede planificar por adelantado y determinar cuánto personal y otros recursos debe tener a mano en cualquier horario.

Además de las ventas de boletos, el Acuario de Georgia usa su sitio web para agendar horas de trabajo voluntario. El departamento de personal administra a casi 1 000 voluntarios en línea. El sitio también procesa más de 2 millones de dólares que recibe de más de 40 000 donadores. Recientemente, el centro recreativo comenzó a ofrecer recorridos en audio de las instalaciones, que se pueden descargar en iPods desde el sitio web. Los visitantes llegan con sus iPods cargados de archivos de audio diseñados para dirigirlos a través de las exposiciones.

La automatización del procesamiento de transacciones ofrece a compradores y vendedores muchos beneficios. La implementación inteligente de sistemas de procesamiento de transacciones en el Acuario de Georgia brinda a sus clientes y administradores más servicios que los que podrían ofrecer las formas tradicionales de procesamiento de transacción.

Preguntas para discutir

1. ¿De qué formas el sitio web del Acuario de Georgia permite a los visitantes realizar transacciones más sencillas?
2. ¿Cómo se benefició la administración del Acuario de Georgia a partir de su enfoque único en la venta de boletos en línea?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿De qué formas un acuario, zoológico o museo pueden usar la tecnología para acelerar el procesamiento de transacciones de los clientes que los visitan pero que no compraron sus boletos por adelantado?
2. ¿Cómo cree que el Acuario de Georgia maneja a los clientes que llegan en un horario en que los boletos por adelantado se vendieron en su totalidad?

Fuentes. *Computerworld staff*, “No lines, no waiting with the Georgia Aquarium’s Web-based reservation and ticketing system”, *Computerworld*, 14 de agosto de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9030680&intsrc=cs_li_latest; sitio web del Acuario de Georgia, www.georgiaaquarium.org, consultado el 29 de junio de 2008.

Muchas tiendas misceláneas combinan escáneres punto de venta e impresoras de cupones. Los sistemas están programados de modo que cada vez que un producto específico (por ejemplo, una caja de cereal) cruza un escáner punto de venta, se imprime un cupón adecuado, acaso uno de leche. Las compañías pueden pagar para promoverse a través del sistema, que entonces se reprograma para imprimir sus cupones si el cliente compra una marca de la competencia. Dichos TPS ayudan a las tiendas de comestibles a aumentar las ganancias pues mejoran sus ventas repetidas y atraen los ingresos de otras empresas.

Edición de datos

Edición de datos

Proceso de comprobación de la validez e integridad de los datos.

Un importante paso en el procesamiento de los datos de transacciones es verificar su validez e integridad para detectar algún problema, una tarea llamada **edición de datos**. Por ejemplo, los datos de cantidad y costo deben ser numéricos, mientras que los nombres tienen que ser alfabéticos; de otro modo, los datos no son válidos. Con frecuencia, los códigos asociados con una transacción individual se editan contra una base de datos que contiene códigos válidos. Si algún código ingresado (o escaneado) no está presente en la base de datos, la transacción se rechaza.

Corrección de datos

Corrección de datos

Proceso de reingreso de los datos que no se escribieron o escanearon de manera adecuada.

No es suficiente con sólo rechazar los datos inválidos. El sistema también debe proveer mensajes de error que alerten a los responsables de editar los datos. Los mensajes de error deben especificar el problema de modo que puedan realizarse las correcciones adecuadas. Una **corrección de datos** involucra el reingreso de los datos que no se escribieron o escanearon de manera adecuada. Por ejemplo, un código UPC escaneado debe coincidir con un código de una tabla maestra de UPC válidos. Si el código se lee mal o no existe en la tabla, al personal de cajas se le da una instrucción para volver a escanear el artículo o escribir la información de manera manual.

Manipulación de datos

Manipulación de datos

Proceso que implica realizar cálculos y otras transformaciones de datos relacionados con transacciones empresariales.

Otra actividad principal de un TPS es la **manipulación de datos**, que implica el proceso de realizar cálculos y otras transformaciones de datos relacionadas con transacciones empresariales. La manipulación puede incluir clasificación de datos, ordenación de datos en categorías, realización de cálculos, resumen de resultados y almacenamiento de datos en la base de datos de la organización para su ulterior procesamiento. Por ejemplo, en un TPS de nómina, la manipulación de datos incluye multiplicar las horas trabajadas del empleado por la tarifa horaria. También se calculan el salario por tiempo extra, la retención de impuestos federal y estatal y las deducciones.

Almacenamiento de datos

Almacenamiento de datos

Proceso de actualizar una o más bases de datos con nuevas transacciones.

El **almacenamiento de datos** involucra la actualización de una o más bases de datos con nuevas transacciones. Después de actualizarse, estos datos pueden procesarse aún más y manipularse en otros sistemas, de modo que estén disponibles para ser considerados en reportes administrativos y toma de decisiones. Por lo tanto, aunque las bases de datos de transacciones puedan considerarse como un subproducto del procesamiento de transacciones, tienen un profundo efecto sobre casi todos los otros sistemas de información y los procesos de toma de decisiones de una organización.

Producción de documentos y reportes

Producción de documento

Proceso de generar registros y reportes de salida.

La **producción de documentos** involucra la generación de registros, documentos y reportes de salida, que pueden ser impresos (*hard copy*) o aparecer en pantallas de computadoras (que en ocasiones se conocen como *soft copy*). Los cheques impresos, por ejemplo, son documentos hard-copy producidos por un TPS de nómina, mientras que un reporte destacado de saldo de facturas puede ser un reporte soft-copy que se despliega mediante un TPS de cuentas por cobrar. Con frecuencia, los resultados de un TPS fluyen corriente abajo para convertirse en entrada de otros sistemas (como se muestra en la figura 9.5), que pueden usar los resultados de actualización de la base de datos de inventario para crear el reporte de excepción de existencias (un tipo de reporte administrativo) de los artículos cuyo nivel de inventario está por abajo del punto de reabastecimiento.

Además de los principales documentos como cheques y facturas, la mayoría de los TPS brindan otra información administrativa útil y de soporte a las decisiones, como reportes impresos o en pantalla que ayudan a los administradores y empleados a realizar diversas actividades. Un reporte que muestre el inventario actual es un ejemplo; otro puede ser un documento que mencione los artículos solicitados a un proveedor para ayudar a un oficinista receptor a comprobar que el pedido esté completo cuando llegue.

Un TPS también puede producir reportes requeridos por agencias locales, estatales y federales, como constancias de retención de impuestos y estados de resultados trimestrales.

CONFLICTOS DE CONTROL Y ADMINISTRATIVOS

Los sistemas de procesamiento de transacciones manejan las transacciones empresariales fundamentales que son el alma de la operación de la firma. Capturan hechos acerca de las operaciones empresariales básicas sin los cuales los pedidos no podrían enviarse, no podría facturarse a los clientes, y no podría pagarse a empleados y proveedores. Además, los datos capturados por los TPS fluyen hacia otros sistemas en la organización, donde se utilizan para dar soporte a análisis y toma de decisiones. Son tan críticos para la operación de la mayoría de las firmas, que muchas actividades empresariales se detendrían si fallara el TPS de apoyo. Puesto que las corporaciones deben garantizar la operación confiable de sus TPS, también deben involucrarse en la planeación de recuperación ante desastres y en las auditorías a los TPS.

Plan de recuperación ante desastres

Desafortunadamente, la historia reciente recuerda la necesidad de estar preparados en caso de accidentes y desastres naturales o provocados por el hombre. El **plan de recuperación ante desastres** (DRP, por sus siglas en inglés: *disaster recovery plan*) es la estrategia de una firma para recuperar datos, tecnología y herramientas que dan soporte a sus sistemas de información críticos y a componentes de sistemas de información necesarios como red, bases de datos, hardware, software y sistemas operativos.

Por lo general, aquellos TPS que afectan directamente el flujo de efectivo de la firma (como procesamiento de pedidos, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y nómina) se identifican como *sistemas de información empresarial críticos*. Una perturbación prolongada en la operación de cualquiera de ellos puede provocar serios problemas de flujo de efectivo para la firma y potencialmente expulsarla del mercado. Las compañías varían ampliamente en la minuciosidad y eficacia de su planeación de recuperación ante desastres, como resultado de lo cual algunas pasan por momentos más difíciles que otras para reanudar actividades.

Incendios, huracanes, inundaciones, terremotos y tornados son las causas más dramáticas de desastres empresariales. TiVo opera con 600 empleados y 700 servidores que almacenan más de 100 TB de datos. Sus oficinas centrales están en una parte de Estados Unidos donde se presentan terremotos ocasionales y otros desastres naturales. Por ello, la firma estableció su sitio de recuperación ante desastre en Las Vegas, una zona relativamente libre de catástrofes naturales y con una infraestructura que resulta confiable para la operación de los muchos casinos de la ciudad.³ Si un desastre golpeará sus oficinas centrales, las operaciones de cómputo se reubicarían en este sitio hasta que pudiesen restaurarse.

Sin embargo, de acuerdo con Bob Vieraitis, vicepresidente de marketing del proveedor de software de control de cambios Solidcore Systems, “hasta 80% de las suspensiones temporales de las TI son causadas por cambios inadecuados en su entorno”.⁴ Tales cambios pueden incluir actualizaciones mal planeadas para operar sistemas, y aplicaciones o hardware que provocan la falla de un sistema en lugar de mejorar las cosas. Por ejemplo, un administrador de sistemas bien intencionado de la compañía de conferencias web WebEx Communications hizo un cambio menor a un archivo en uno de los más de 2 000 servidores de la compañía dispersos en siete centros de datos. Tan pronto como se hizo el cambio, el servidor quedó fuera de línea, lo que ocasionó que el servicio se interrumpiese para algunos clientes de la empresa.⁵

Plan de recuperación ante desastres (DRP)

Plan formal que describe las acciones que deben tomarse para restaurar las operaciones y servicios de cómputo en caso de desastre.



JetBlue, prueba de fuego y hielo

La sociedad global actual depende hoy más que nunca de los viajes aéreos de negocios y placer. Los servicios que ofrecen las aerolíneas han estado bajo escrutinio debido a incidentes que apuntan a su no confiabilidad. Algunos de dichos incidentes son ocasionados por el uso ineficiente de los sistemas de información.

En la lista de los principales retos corporativos de recuperación ante desastres de los tiempos recientes, JetBlue y la tormenta de hielo del Día de San Valentín aparecen en los 10 primeros lugares. JetBlue ha construido una reputación como una aerolínea que atiende las necesidades de sus clientes. Mullidos asientos de piel, amplio espacio para piernas, bebidas y bocadillos halagadores, equipo para dormir, pantallas en el respaldo del asiento que ofrecen 36 canales de entretenimiento, radio satelital, películas de estreno, internet inalámbrico y personal de vuelo atento, todo a precios razonables, son raras comodidades en las aerolíneas tradicionales. El 14 de febrero de 2007; sin embargo, la luna de miel de JetBlue y sus clientes pareció terminar.

Los pronósticos del clima predijeron que una tormenta de hielo golpearía la costa este el Día de San Valentín. Aunque no era claro cuánto podría afectar al tráfico aéreo, la mayoría de las aerolíneas tomó medidas precautorias y canceló docenas de vuelos. En su esfuerzo por agradar a los pasajeros, JetBlue jugó y esperó hasta que fue demasiado tarde. En lugar de mejorar, las condiciones sólo empeoraron durante el curso del día, lo que dejó a cientos de pasajeros de JetBlue varados en aviones sobre la pista de aterrizaje en el aeropuerto internacional JFK en Nueva York y en otras grandes terminales aéreas, entre ellas Washington, DC, y Newark, Nueva Jersey, algunos hasta por 11 horas. Alrededor de las 3:00 p.m., JetBlue perdió la esperanza y pidió autobuses para rescatar a los pasajeros de los aviones. Para entonces, el daño estaba hecho.

Miles de viajeros que esperaban en las terminales de la aerolínea creían que podían completar su viaje a pesar de las tormentas. Más pasajeros llegaban a los aeropuertos sin advertencia de las demoras y cancelaciones. Incluso otros regresaban a las terminales en autobuses desde las aeronaves varadas. JetBlue acabó con miles de clientes irritados en sus mostradores, mientras ningún vuelo salía o llegaba a la costa este. El CEO, David Neeleman, admitió que tenían un trabajo horrible. "Nos metimos en una situación en la que hacíamos cancelaciones sucesivas en lugar de una cancelación masiva. Debido a las comunicaciones interrumpidas, no podíamos advertir a los pasajeros, y ellos seguían llegando a los aeropuertos... tuvo un efecto en cascada."

Charles "Duffy" Mees nunca olvidará aquel día. Él era vicepresidente y CIO de JetBlue Airways en esa época. Llegó a la empresa algunos meses antes del desastre, con años de experiencia en la industria aeronáutica. Durante sus primeros meses supervisó la instalación de un equipo de planeación de recursos empresariales (ERP) en JetBlue. Sin embargo, su experiencia no lo preparó para manejar la crisis del Día de San Valentín.

El efecto de la tormenta en los sistemas de información de la empresa duró una semana. Durante los días que siguieron, muchos de sus sistemas fueron empujados más allá de sus límites. Las cancelaciones masivas de vuelos y la recalendarización impusieron una cantidad de tráfico sin precedente en sus sistemas de reservaciones. Dado que JetBlue no admite volver a reservar en línea o en los mostradores de aeropuerto, los clientes sólo tenían una opción: llamar a la oficina de reservaciones. Los agentes de reservaciones de la empresa en la ciudad de Salt Lake fueron inundados con llamadas de pasajeros furiosos. Las limitaciones del sistema sólo permitían que 650 agentes trabajaran al mismo tiempo, suficientes para días normales, mas no para una demanda excepcional. Muchos clientes quedaron varados en llamadas de espera para volver a reservar vuelos. Mees trabajó con sus proveedores de software para aumentar el límite a 950 agentes, lo que ayudó a romper el *cuello de botella*. Sin embargo, transcurrieron días antes de que muchos pasajeros pudieran hablar con un agente.

Mientras tanto, el equipaje de los pasajeros formaba grandes montones en los aeropuertos. JetBlue no tenía en ellos sistemas computarizados para rastrear las maletas. La compañía había colocado dicho sistema en la hornilla trasera mientras se concentraba en su

nuevo sistema ERP. Tenía que trasladar montañas de equipaje a otras ubicaciones, donde se contrató a trabajadores adicionales para ordenar e identificar valijas. De forma precipitada se desarrolló un sistema de información para escanear las etiquetas de las maletas e identificar a los propietarios a partir de los registros de pasajeros.

Además de los problemas de reservaciones y equipaje, los gerentes enfrentaban suspensiones temporales y fallas de sistemas importantes que controlaban operaciones centrales. El software SkySolver, que los planeadores de operaciones utilizan para redistribuir aviones y tripulaciones, no podía transferir nuevos calendarios a los sistemas principales de asignación de vuelos. Los programadores de los proveedores atacaron el problema y lo resolvieron en cuestión de horas, pero la demora provocó más estragos. JetBlue quedó atrapada en una caída en barrena de fallas de sistema disparadas por demasiada información ingresada en forma simultánea.

Mees y su equipo pasaron tres días y sus noches trabajando para poner nuevamente en línea los sistemas de JetBlue. Presionaron los sistemas hasta sus límites y crearon bases de datos, herramientas y aplicaciones al vuelo en sus esfuerzos por encontrar soluciones.

Durante la crisis, los administradores de la empresa aprendieron muchas lecciones y descubrieron muchas soluciones, incluidas medidas preventivas. Debido a ello implementaron un nuevo sistema que permitió a los pasajeros volver a reservar en línea vuelos cancelados. En los aeropuertos se instalaron terminales de computadora para permitir a los clientes volver a reservar en el lugar. El software permite ahora duplicar el número de agentes de reservaciones para responder a emergencias. Se instaló un sistema de maletas perdidas para rastrear el equipaje, el cual es particularmente valioso cuando los vuelos se cancelan. Se implementó un nuevo sistema que notifica a los pasajeros por correo electrónico, teléfono o la Web cuándo se cancelan o cambian los vuelos.

Lo más significativo fue que la crisis motivó a JetBlue a elaborar una declaración de derechos del cliente que ofrece compensación a los usuarios cuyos vuelos se cancelan o permanecen mucho tiempo estacionados antes de tomar pista.

El costo para JetBlue del desastre del Día de San Valentín se estimó en aproximadamente 30 millones de dólares. ¿Y qué hay del costo a la reputación de la empresa? Después de que ofreció muchas disculpas y contrató a varios ejecutivos de alto nivel, parece que sus clientes todavía la quieren. La encuesta de satisfacción de aerolíneas 2007 de J.D. Power and Associates clasificó a JetBlue como la número 1 por mucho en su tercer año consecutivo. En este caso, las buenas intenciones parecieron haber ganado sobre la pobre administración.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué podía hacer JetBlue para evitar el desastre del Día de San Valentín en términos de sistemas de información y decisiones administrativas?
2. ¿Qué sistemas de información utiliza JetBlue para administrar los viajes aéreos?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cómo cree que afectó a la industria de aerolíneas el desastre de JetBlue, tanto desde su propia perspectiva como de la de los viajeros?
2. JetBlue ofrece muchas comodidades a sus clientes que otras aerolíneas han descontinuado con la finalidad de reducir costos. ¿Cuáles son los beneficios y peligros del enfoque de JetBlue, y cómo este incidente ilustra los peligros?

Fuentes. Duvall, Mel, "What really happened at JetBlue", *CIO Insight*, 5 de abril de 2007, www.cioinsight.com/c/a/Past-News/What-Really-Happened-At-JetBlue/1; Ho, David, "Fans stand behind JetBlue", *Atlanta Journal-Constitution*, 10 de junio de 2008, www.ajc.com/business/content/business/stories/2008/06/10/jet_blue.html; sitio web de JetBlue, www.jetblue.com, consultado el 29 de junio de 2008.

Un requerimiento clave en el caso de un desastre es la capacidad para contactar a los empleados y a otras personas para informarles del evento y qué acciones deben tomar. El servicio MessageOne, de Dell, ofrece servicios de continuidad y almacenamiento de correo electrónico, así como una señal de emergencia y comunicación en crisis. En caso de desastre, el sistema envía correos electrónicos, faxes, pagers (busca personas) y mensajes SMS grabados (SMS = *short message service*, servicio de mensajes cortos, el protocolo de comunicaciones que se utiliza para intercambiar mensajes de texto cortos vía teléfono celular) a usuarios específicos, para decirles qué acciones tomar.⁶



Compañías como Iron Mountain proporcionan un entorno seguro, fuera de sitio, para el almacenamiento de registros. En caso de un desastre, pueden recuperarse datos vitales.

(Fuente. Geostock/Getty Images.)

Auditoría a sistemas de procesamiento de transacciones

La Ley Sarbanes-Oxley, sancionada como resultado de varios escándalos contables mayúsculos, dispone que las compañías públicas deben implementar procedimientos para asegurar que sus comités de auditoría puedan documentar datos financieros, validar reportes de ganancias y verificar la precisión de su información. La Ley de Modernización de Servicios Financieros (Gramm-Leach-Bliley) exige que los proveedores de servicios financieros cuenten con sistemas de seguridad que incluyan estándares específicos para proteger la privacidad de los clientes. La Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros de Salud estadounidense (HIPAA) define regulaciones que abarcan a los proveedores de cuidado a la salud para asegurar que los datos de sus pacientes se protejan de manera adecuada. Muchas organizaciones realizan **auditorías a los sistemas de procesamiento de transacciones** para evitar el tipo de irregularidades contables o pérdida de privacidad de datos que puedan poner a sus firmas en violación de dichas leyes y borrar la confianza del inversionista. La auditoría la realiza el grupo especializado interno de la firma, o se puede contratar un grupo externo para ofrecer un mayor grado de objetividad. Una auditoría a los sistemas de procesamiento de transacciones intenta responder cuatro preguntas básicas:

- ¿El sistema satisface las necesidades de la empresa para las cuales se implementó?
- ¿Qué procedimientos y controles se establecieron?
- ¿Dichos procedimientos y controles se usan de manera adecuada?
- ¿Los sistemas y procedimientos de información producen reportes precisos y honestos?

Una auditoría típica también examina la distribución de los documentos y reportes de salida, determina si sólo personal apropiado puede ejecutar funciones clave del sistema (por ejemplo, aprobar el pago de una factura), valora la capacitación y la educación asociadas con los sistemas nuevo y existente, y determina el esfuerzo que se requiere para realizar varias tareas y para resolver problemas del sistema. Durante la auditoría también se identifican y reportan áreas de mejora general.

auditoría a los sistemas de procesamiento de transacciones

Fiscalización de los sistemas TPS de una firma para evitar irregularidades contables y/o pérdida de privacidad de datos.

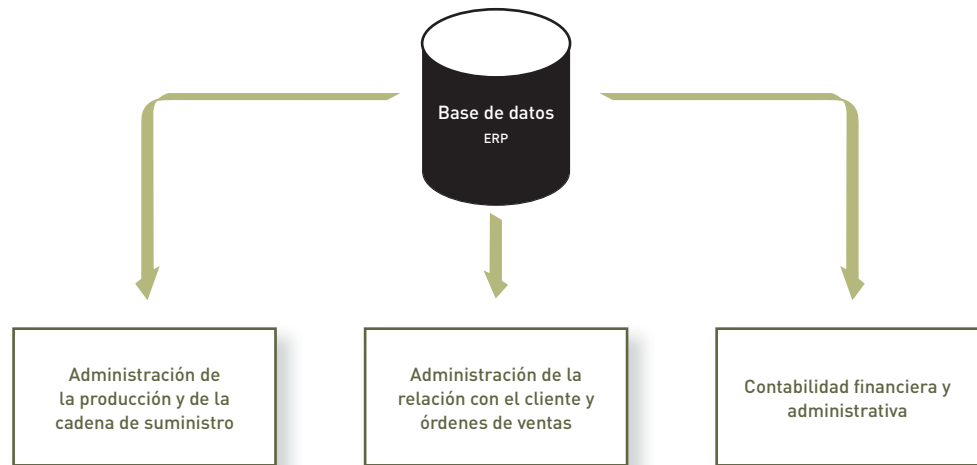
PLANEACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES, ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RELACIÓN CON EL CLIENTE

Como se definió en el capítulo 4, la planeación de los recursos empresariales (ERP) es un conjunto de programas integrados que administra las operaciones de negocios vitales de una compañía para toda una organización global multisitio. Recuerde que un proceso empresarial es un conjunto de actividades coordinadas y relacionadas que toman uno o más tipos de entrada y crean una salida de valor para el usuario de dicho proceso. Éste puede ser un cliente empresarial externo tradicional que compra bienes o servicios de la firma. Un ejemplo de tal proceso es capturar una orden de ventas, que toma la entrada del cliente y genera un pedido. El cliente de un proceso empresarial también puede ser interno, como un trabajador de otro departamento. Por ejemplo, el proceso de envío genera los documentos internos que necesitan los trabajadores del almacén y los departamentos de embarque para recoger, empaquetar y enviar los pedidos. En el corazón del sistema ERP hay una base de datos que comparten todos los usuarios, de modo que todas las funciones empresariales tienen acceso a datos actuales y consistentes para la toma de decisiones operativas y de planeación, como se muestra en la figura 9.6.

Figura 9.6

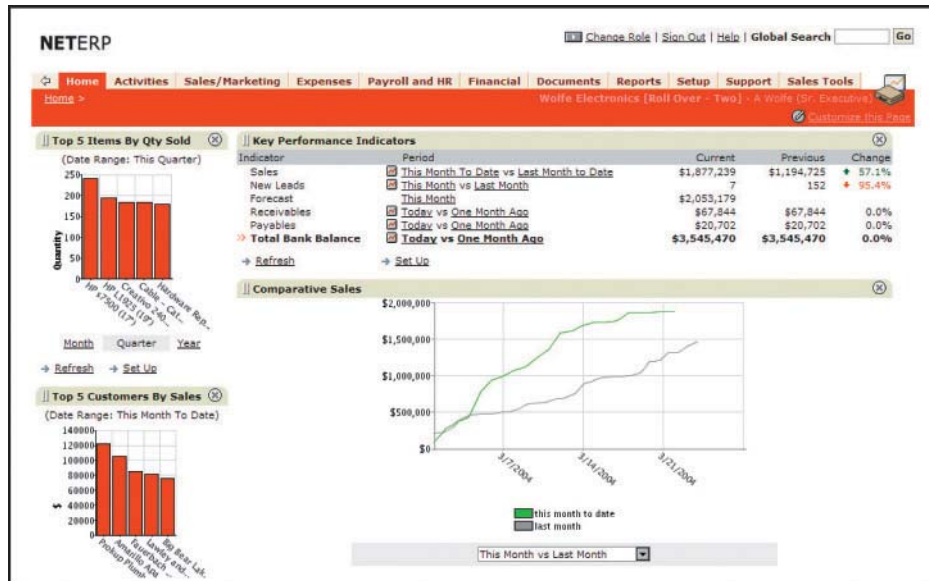
Sistema de planeación de recursos empresariales

Un ERP integra procesos empresariales y la base de datos ERP.



Panorama de la planeación de recursos empresariales

Los sistemas ERP evolucionaron a partir de los sistemas de planeación de requerimientos de materiales (MRP, por sus siglas en inglés: *materials requirement planning*) desarrollados en la década de 1970. Dichos sistemas enlazaban las funciones empresariales de planeación de la producción, control de inventarios y compras de organizaciones manufactureras. Durante finales de los años 1990 y principios de la década siguiente, muchas organizaciones reconocieron que sus sistemas de procesamiento de transacciones heredados carecían de la integración necesaria para coordinar actividades y compartir información valiosa a través de todas las funciones empresariales de la firma. Como resultado, los costos se elevaron y el servicio al cliente se deterioró más de lo deseado. Las grandes organizaciones, miembros del *Fortune* 1000, fueron las primeras en aceptar el reto de implementar ERP. A medida que lo hacían, descubrieron muchas ventajas, así como algunas desventajas que se resumen en las siguientes secciones.



El software NetERP, de NetSuite, ofrece a las empresas soluciones ERP globales firmemente integradas, y les concede acceso a inteligencia de negocios en tiempo real, lo que les permite tomar mejores decisiones.

(Fuente. Cortesía de NetSuite Inc.)

Ventajas de la ERP

La creciente competencia global, las nuevas necesidades de los ejecutivos de controlar el costo total y el flujo de productos a través de sus empresas, y las cada vez más numerosas interacciones con los clientes impulsan la demanda de acceso a información en tiempo real por parte de toda la empresa. La ERP ofrece software integrado a partir de un solo proveedor que ayuda a satisfacer dichas necesidades. Los beneficios principales de la implementación del sistema incluyen acceso mejorado a datos para la toma de decisiones operativas, eliminación de sistemas ineficientes o desactualizados, mejora de los procesos laborales y estandarización de la tecnología. Los proveedores de ERP también han desarrollado sistemas especializados que ofrecen soluciones eficaces para industrias específicas y segmentos de mercado.

Acceso mejorado a datos para la toma de decisiones operativas

Los sistemas ERP operan a través de una base de datos integrada que utiliza un conjunto de datos para dar soporte a todas las funciones empresariales. Los sistemas pueden soportar decisiones en abastecimiento óptimo o contabilidad de costos, por ejemplo, para toda la empresa o alguna de sus unidades desde el principio, en lugar de recopilar datos a partir de múltiples funciones empresariales y luego intentar coordinar dicha información de manera manual o reconciliar datos con otra aplicación. El resultado es una organización que se ve sin problemas, no sólo para el mundo exterior, sino también para los que toman las decisiones, quienes son los que movilizan los recursos de la organización. Los datos se integran para facilitar la toma de decisiones operativas y permitir a las compañías ofrecer mejores servicios y soporte al cliente, fortalecer las relaciones con clientes y proveedores, y generar nuevas oportunidades empresariales.

Por ejemplo, el éxito en la industria minorista está determinado por la capacidad del detallista para tener los productos apropiados en los anaqueles de la tienda y marcar los precios correctamente cuando los clientes llegan a comprar. Como resultado, estos comerciantes necesitan datos de punto de venta y de inventario precisos y actuales para ajustar la variedad de mercancías en sus tiendas a las necesidades de sus mercados locales. Tumi es un fabricante minorista de equipaje, estuches empresariales, bolsas de mano, carteras, instrumentos para escritura y relojes. Sus productos están disponibles en destacadas tiendas de departamentos y especializadas, así como en más de 50 locales Tumi alrededor del mundo. La firma sustituyó sus sistemas heredados por un sistema ERP integrado y logró los siguientes beneficios que le permitieron mejorar la toma de decisiones operativas: reducir 44% los días de ventas pendientes en las cuentas por cobrar, duplicar las ventas sin aumentar el número de empleados, reducir 30% los niveles de inventario (lo que condujo a una reducción de 38% de los requerimientos de espacio de almacén) y recortar cinco días a sus procesos de cierre mensual.⁷

Eliminación de costosos sistemas heredados inflexibles

La adopción de un sistema ERP permite a una organización eliminar docenas o incluso cientos de sistemas separados y sustituirlos con un solo conjunto integrado de aplicaciones para toda la empresa. En muchos

casos, dichos sistemas tienen décadas de antigüedad, los desarrolladores originales hace mucho se marcharon, y están pobremente documentados. Como resultado, son extremadamente difíciles de reparar cuando se descomponen, y adaptarlos para satisfacer nuevas necesidades empresariales toma mucho tiempo. Se convierten en un ancla en torno a la organización que evita que ésta avance y conserve su competitividad. Un sistema ERP, en cambio, ayuda a relacionar las capacidades de los sistemas de información de una firma con sus necesidades empresariales, incluso a medida que éstas evolucionan.

Gujarat Reclaim and Rubber Products Ltd (GRRP) es una compañía con sede en India que produce caucho regenerado a partir del desecho de llantas, peladuras de bandas de rodamiento, tubos de caucho natural, tubos de butilo y otros productos de caucho. Luego el material regenerado se usa para fabricar otras llantas y productos diferentes. La compañía implementó un sistema ERP que mejoró sus procesos laborales e integró docenas de sistemas antes aislados. Como resultado, GRRP ahora puede entregar a tiempo sus productos a los clientes. El sistema ERP también ofrece soporte para las leyes cambiarias y financieras de múltiples países, lo cual simplifica los procesos de contabilidad financiera de la firma. Acaso, y tal vez lo más importante, el sistema ERP permitió que GRRP aumentara el número de proveedores y clientes y que redujera su inventario de caucho desperdiciado.⁸

Mejora de los procesos laborales

La competencia exige que las compañías estructuren sus procesos empresariales para que sean tan eficaces y orientados al cliente como sea posible. Por tanto, los proveedores de ERP realizan considerable investigación para definir los mejores procesos empresariales. Reúnen los requisitos de compañías líderes dentro de una industria y los combinan con los hallazgos de instituciones de investigación y consultores. Luego diseñan los módulos de aplicación individuales incluidos en el sistema ERP para apoyar tales **mejores prácticas**, las formas más eficientes y eficaces para completar un proceso empresarial. Por lo tanto, la implementación de un sistema ERP asegura buenos procesos laborales con base en mejores prácticas. Por ejemplo, para administrar los pagos a clientes, el módulo financiero del sistema ERP se configura con el fin de reflejar las prácticas más eficientes de compañías líderes en una industria. Este aumento de eficiencia asegura que las operaciones empresariales cotidianas sigan la cadena de actividades óptima, en la que a todos los usuarios se les proporciona la información y las herramientas que necesitan para completar cada paso.

Amgen es una compañía terapéutica que opera en la industria de biotecnología humana. Es pionera en el desarrollo de productos innovadores con base en los avances del ADN recombinante y la biología molecular, y lanzó algunos de los primeros grandes medicamentos de la industria biotecnológica. La firma está implementando un programa ERP mundial para administrar los procesos empresariales globales, estandarizados, transfuncionales y escalables. Si triunfa, Amgen aumentará su productividad y mejorará su toma de decisiones. Espera modificar alrededor de 800 procesos empresariales en las áreas de pedidos del cliente en efectivo, finanzas, recursos humanos, cadena de suministro y adquisiciones, lo que afecta a más de 18 000 empleados que trabajan en 45 países.⁹

Actualización de la infraestructura tecnológica

Cuando implementan sistemas ERP, las organizaciones tienen la oportunidad de actualizar la tecnología de información (hardware, sistemas operativos, bases de datos, etc.) que utilizan. Si centralizan y formalizan dichas decisiones, pueden eliminar la mezcla de múltiples plataformas de hardware, sistemas operativos y bases de datos actualmente en uso y, lo más probable, de varios proveedores. La estandarización en menos tecnologías y proveedores reduce el mantenimiento continuo y los costos de soporte, así como la carga de capacitación para quienes deben dar soporte a la infraestructura.

BNSF Railway Company, una subsidiaria de Burlington Northern Santa Fe Corporation, opera en una industria que se anticipa a que aumente su demanda de transporte de carga en más o menos 67% durante los próximos 20 años. De acuerdo con Jeff Campbell, su vicepresidente de Servicios tecnológicos e informática: “Era un imperativo empresarial que transformáramos todas nuestras actividades administrativas para prepararnos ante este tipo de crecimiento y establecer una plataforma tecnológica fresca que atendiera a esta compañía durante los próximos 15 años. Por ello decidimos sustituir nuestros sistemas heredados con una solución ERP.” BNSF sustituyó sus sistemas financieros centrales, recursos humanos y nómina con este sistema. Cuando concluya la implementación, los clientes podrán ver y pagar en línea sus facturas de carga.¹⁰

Mejores prácticas

Formas más eficientes y eficaces para completar un proceso empresarial.

Desventajas de los sistemas ERP

Desafortunadamente, la implementación de los sistemas ERP puede ser difícil y proclive a error. Algunas de las principales desventajas de estos sistemas incluyen el elevado gasto y tiempo que se requieren para su implementación, lo que hace difícil implantar los múltiples cambios de procesos empresariales que acompañan al sistema, y agudizan los problemas de su integración con otros sistemas, los riesgos asociados con realizar un gran compromiso con un solo proveedor y el potencial fracaso de la implementación.

Gasto y tiempo en implementación

Obtener todos los beneficios de la ERP representa un gasto de tiempo y dinero. Aunque ofrece muchas ventajas estratégicas pues reduce los TPS de una compañía, por lo general las firmas grandes necesitan de tres a cinco años de trabajo y el gasto de decenas de millones de dólares para implementar un sistema ERP exitoso. Waste Management Inc. demandó a su proveedor con el objetivo de recuperar más de 100 millones de dólares que invirtió en el proyecto, más ahorros y beneficios no realizados debido a la fallida implementación de un software ERP.¹¹

Dificultad para implementar el cambio

En algunos casos, una compañía tiene que cambiar de manera radical la forma en que opera para conformarse a los procesos de trabajo del ERP; es decir, sus mejores prácticas. Tales cambios pueden ser tan drásticos para empleados antiguos que, o se retiran o renuncian en lugar de aceptar el cambio. Este éxodo puede dejar a una firma con pocos trabajadores experimentados. En ocasiones, las mejores prácticas simplemente no son las adecuadas para la firma y ocasionan grandes perturbaciones laborales. American LaFrance, una fábrica de vehículos y equipo para emergencias, se declaró en quiebra en parte debido a las perturbaciones operativas causadas por la instalación de un nuevo sistema ERP.¹²

Dificultad para integrarse con otros sistemas

La mayoría de las compañías tiene otros sistemas que deben integrarse con el nuevo ERP, como programas de análisis financiero, operaciones de comercio electrónico y otras aplicaciones. Muchas experimentan dificultades cuando intentan operar dichos sistemas con su ERP. Otras compañías necesitan software adicional para crear dichos vínculos.

Riesgos en el uso de un proveedor

El alto costo que implica cambiar al sistema ERP de otro proveedor hace extremadamente improbable que una firma lo haga. Después de que una compañía adopta un sistema ERP, el proveedor tiene menos incentivos para escuchar y responder a las preocupaciones del cliente. El elevado costo de cambiar también aumenta el riesgo en caso de que el proveedor permita que su producto caiga en la obsolescencia o sea expulsado del mercado. Seleccionar un sistema ERP involucra no sólo elegir el mejor producto de software, sino también al socio comercial correcto a largo plazo. Para muchas empresas que implementaron software empresarial de PeopleSoft, J.D. Edwards o Siebel Systems, fue desquiciante cuando dichas firmas fueron adquiridas por Oracle.

Riesgo de fallas en la implementación

Implementar un sistema ERP para una organización grande es extremadamente desafiante y requiere tremendas cantidades de recursos, el mejor SI y negociantes, y mucho apoyo administrativo. Desafortunadamente, en ocasiones las grandes instalaciones ERP fallan, y los problemas con la implementación pueden requerir soluciones costosas.

La siguiente lista ofrece consejos para evitar muchas causas comunes de falla en las implementaciones de la ERP:

- Asigne a un ejecutivo de tiempo completo para administrar el proyecto.
- Designe a un experto experimentado independiente para supervisar el proyecto, y verificar y validar el desempeño del sistema.
- Permita suficiente tiempo para transitar desde el antiguo modo de hacer las cosas hacia los nuevos sistema y procesos.
- Planee emplear tiempo y dinero considerables para capacitar al personal; muchos gerentes de proyecto recomiendan presupuestar 10 000-20 000 dólares por empleado para capacitación de personal.
- Defina parámetros para valorar el progreso del proyecto e identificar riesgos relacionados.
- Mantenga el ámbito del proyecto bien definido y contenido en procesos empresariales esenciales.
- Sea cauteloso al modificar el software de ERP para conformarse a las prácticas empresariales de su firma.

ERP para pequeñas y medianas empresas (Pymes)

Las organizaciones que tienen éxito en la implementación de ERP no están limitadas a las grandes compañías *Fortune* 1 000. Las Pymes (tanto lucrativas como sin fines de lucro) pueden lograr beneficios empresariales reales de sus esfuerzos en ERP. Muchas de ellas deciden implementar sistemas ERP de fuente abierta. Con este software cualquiera puede ver y modificar el código fuente para personalizarlo y satisfacer sus necesidades. Tales sistemas son mucho menos costosos de adquirir y son relativamente fáciles de modificar para satisfacer las necesidades empresariales. Un amplio rango de organizaciones pueden realizar el desarrollo y mantenimiento del sistema. La tabla 9.3 menciona algunos de los sistemas ERP de fuente abierta dirigidos a Pymes.

Tabla 9.3

Sistemas ERP de fuente abierta

Proveedor	Soluciones ERP
Apache	Open For Business ERP
Compiere	Compiere Open Source ERP
Openbravo	Openbravo Open Source ERP
WebERP	WebERP

El costo más bajo de los sistemas ERP de fuente abierta es una poderosa ventaja para las Pymes. Tal es el caso del fabricante de comida congelada Cedarlane. El director de TI, Daniel Baroco, sostiene que la firma ahorró “un par de cientos de miles de dólares” cuando eligió un sistema ERP de fuente abierta. Tal ahorro en costos fue crucial para la entonces empresa de 40 millones de dólares.¹³

Vertex Distribution es un fabricante y distribuidor mediano de remaches, tornillos y otros sujetadores. Mark Alperin, COO con responsabilidades de CIO de la firma, eligió la suite ERP de fuente abierta Compiere debido a su bajo costo y a la flexibilidad que ofrece para modificar el software y satisfacer las necesidades de la empresa. Dice Alperin: “Tenemos nuestro propio personal de programación, y por ello la capacidad para personalizar los servicios por cuenta propia y responder a las necesidades del cliente es una ventaja.” Prevention Partners, Inc., un fabricante de carteles, botones y otros anuncios de programas para la salud, también se decidió por un programa ERP de fuente abierta WebERP, por las mismas razones. Galenicum, un proveedor de materias primas para la industria farmacéutica, con tres años de antigüedad, prefirió el sistema ERP de fuente abierta Openbravo.¹⁴

Al reconocer que el costo tiene un papel tan importante en la elección de una ERP para las Pymes, SAP ofrece un sistema parecido a aplicación que viene preconfigurado con su software ERP, una base de datos y sistema operativo Linux que corre en hardware de IBM o Hewlett-Packard. El proveedor baja así el costo total de propiedad para los clientes.¹⁵

Las siguientes secciones resaltan la forma en que un sistema ERP puede soportar los diversos procesos empresariales principales.

Inteligencia de negocios

Como se estudió en el capítulo 5, la inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés: *business intelligence*) involucra recopilar suficiente información correcta, oportuna y de forma utilizable, y analizarla para encender un reflector sobre el desempeño de la organización. La BI se ha reconocido como un componente esencial del sistema ERP de una organización. Las herramientas de BI se usan para acceder a todos los datos operativos capturados en la base de datos de ERP con el fin de analizar diariamente el desempeño, destacar áreas para mejorar y monitorear los resultados de las estrategias empresariales. Los softwares de BI de uso más difundido provienen de SAP, IBM, Oracle y Microsoft, mientras que JasperSoft y Pentaho ofrecen soluciones de fuente abierta.

En el sector minorista, la BI puede permitir a los comerciantes hacerse de conocimiento del cliente y mejorar la visibilidad de las ventas a través de la empresa, de modo que la firma pueda reaccionar y pronosticar mejor la demanda y maximizar las ventas. Cada semana, más de 13 millones de clientes visitan una de las 14 000 tiendas de Lowe’s, que están surtidas con más de 40 000 artículos. Todos estos negocios generan miles de millones de registros de transacción de ventas de clientes cada año.¹⁶ Lowe’s usa BI para rastrear las ventas de cada artículo que lleva a cada una de sus tiendas para ayudar a planificar el nivel adecuado de inventario y satisfacer la demanda del cliente. La empresa también emplea BI para analizar en tiempo real

las devoluciones de productos de los clientes e identificar potenciales maniobras fraudulentas. La cantidad de datos y el poder de procesamiento de transacciones que se requiere es tan grande, que la operación de BI de Lowe's corre en alrededor de 3 000 servidores.¹⁷

Administración de la producción y de la cadena de suministro

Los sistemas ERP siguen un proceso sistemático para desarrollar un plan de producción que extraiga la información disponible en su base de datos.

El proceso comienza con el *pronóstico de ventas* para desarrollar una estimación de la demanda futura de los clientes. Esta predicción inicial está en un nivel bastante elevado con estimaciones sobre grupo de producto en lugar de por cada producto individual. El pronóstico de ventas se extiende a meses en el futuro; puede desarrollarse por medio de un módulo de software ERP o ser producido por otros medios usando software y técnicas especializadas. Muchas organizaciones están cambiando a un proceso colaborativo con clientes importantes para planear los niveles de inventario futuro y la producción en lugar de apoyarse en el pronóstico de ventas generado de manera interna.

Oberto Sausage Company es un fabricante de bocadillos de carne y salchichonería. Sus productos se venden directamente a comerciantes en masa y a grandes cadenas de supermercados de Estados Unidos. Los productos Oberto Sausage también se distribuyen de manera global por medio de Frito-Lay. Eric Kapinos, director de pronósticos y planeación de la empresa, conduce un proceso predictivo ejecutado por un equipo de expertos que usan herramientas de pronóstico de ventas. “En Oberto tenemos un juego completo de productos Forecast Pro”, explica Kapinos. “Utilizamos Forecast Pro Unlimited como el principal cimiento para nuestro proceso de pronóstico de demanda; es donde se genera y mantiene la predicción. Después de establecer el pronóstico, se alimenta en nuestro sistema ERP, donde activa adquisiciones, planeación, calendarización y ejecución de planta.”¹⁸

El *plan de ventas y operaciones* (S&OP, por sus siglas en inglés: *sales and operations plan*) toma en cuenta los niveles de demanda e inventario actuales y determina los artículos específicos que deben producirse y cuándo satisfacer el pronóstico de demanda futura. También considera la capacidad de producción y cualquier variabilidad estacional de la demanda. El resultado es un plan de producción de alto nivel que equilibra la demanda del mercado con la capacidad de producción. Air Products and Chemicals, Inc. atiende globalmente a clientes de tecnología, energía, industria y cuidado de la salud con un portafolio de productos, servicios y soluciones que incluyen gases atmosféricos, gases de proceso y especialidad, materiales de desempeño, equipo y servicios. La firma opera en 30 países con alrededor de 18 500 empleados. Utiliza el software para dar soporte a sus procesos de planeación de ventas y operaciones. Durante las reuniones S&OP, se evalúan varios escenarios de ventas y opciones para dar cumplimiento a dichos escenarios con base en el efecto sobre ingresos, rendimiento e inventario, y luego se comparan con los planes operativos. Las ventajas de este enfoque riguroso son “estrategia y operaciones alineados, visibilidad mejorada y control sobre la cadena de suministro global, planeación basada en hechos, concentración en las excepciones y administración del desempeño consistente.”¹⁹

La *administración de la demanda* perfecciona el plan de producción mediante la determinación de la cantidad de producción semanal o diaria necesaria para satisfacer la demanda de productos individuales. La salida del proceso de administración de demanda es el calendario de producción maestro, que no es otra cosa que un plan de producción para todos los bienes terminados.

La *programación detallada* utiliza el plan de producción definido por el proceso de administración de la demanda para desarrollar un minucioso calendario que especifique detalles de la programación de la producción, como cuál artículo producir primero y cuándo la producción debe cambiar de un artículo a otro. Una decisión clave es cuánto tiempo correr la producción de cada producto. Las operaciones más largas reducen el número de configuraciones de máquina que se requieren, lo que disminuye los costos de producción. Las operaciones de producción más cortas generan menos inventario de producto terminado y reducen los costos de conservar inventarios.

La *planeación de requerimientos de materiales* determina la cantidad y tiempos para colocar pedidos de materias primas con los proveedores. Los tipos y cantidades que se requieren para dar apoyo al calendario de producción planeada se determinan con base en el inventario existente y la factura de materiales (BOM, por sus siglas en inglés: *bill of materials*), una especie de “receta” de ingredientes necesarios para fabricar cada producto. La cantidad de materias primas que se debe pedir también depende del plazo de entrega y del tamaño del lote. El plazo de entrega es el periodo que transcurre desde la colocación de la orden de compra hasta que llegan los insumos a la instalación productiva. El tamaño de lote se relaciona con las cantidades discretas que el proveedor debe enviar y la cantidad que es económica para el productor recibir

y/o almacenar. Por ejemplo, un proveedor envía cierta materia prima en unidades de vagones de ferrocarril de 80 000 libras, pero el productor puede necesitar 95 000 libras. Ante ello, debe tomarse la decisión de pedir uno o dos vagones.

Walters Metal Fabrication es una compañía de fabricación y montaje de acero estructural. A medida que la firma experimentaba un repentino crecimiento, se hizo claro que necesitaba herramientas de software para soportar un aumento de su volumen de producción. Walters solía depender de sus proveedores para saber cuánto material necesitaba para sus partes. La firma implementó el software MRP de FabTrol para auxiliarse con las estimaciones, la administración de materiales, el control de la producción y la gestión de envíos. De acuerdo con Don Porter, gerente de proyecto: “El importe integrado de la factura de materiales [del software] también nos ahorra mucho tiempo. En realidad, hoy en día calcular el importe de la factura de materiales, determinar los cambios y producir una estimación nos toma minutos en lugar de lo que solía tomarnos días. Además, las estimaciones son más precisas.”²⁰

Compras usa la información de la planeación de requerimientos de materiales para colocar órdenes de compra de materias primas y transmitirlos a proveedores calificados. Por lo general, la liberación de dichas órdenes se programa de modo que los insumos lleguen justo a tiempo para ser utilizados en la producción y minimizar los costos de almacén y almacenamiento. Con frecuencia, los productores permitirán a los proveedores conectarse con sus datos vía una extranet mediante la cual podrán determinar cuáles materias primas se necesitan, lo que minimiza el esfuerzo y el plazo de entrega para colocar y llenar órdenes de compra.

Producción usa un calendario detallado para planear los detalles de la corrida y el personal de operación de la producción.

Los sistemas ERP no funcionan directamente con las máquinas de producción, de modo que necesitan otra vía para capturar información acerca de lo que se produjo. Estos datos deben pasar a los módulos de contabilidad ERP para mantener un conteo preciso del inventario de bienes terminados. Muchas empresas tienen computadoras personales en el piso de producción que cuentan el número de casos de cada artículo escaneando un código UPC en el material de empaque. Otros enfoques para capturar cantidades de producción incluyen el uso de chips RFID y el ingreso manual de los datos vía un PDA.

Por separado, pueden agregarse datos de calidad de la producción con base en los resultados de las pruebas de calidad corridas sobre una muestra del artículo de cada lote de producto fabricado. Por lo general, estos datos incluyen el número de identificación del lote, que pone de manifiesto la producción corrida y los resultados de varias pruebas de calidad del producto.

Administración de la relación con el cliente y pedidos de ventas

Administración de la relación con el cliente

Como se estudió en el capítulo 2, un **sistema de administración de la relación con el cliente (CRM)** ayuda a una compañía a administrar todos los aspectos de los contactos con los clientes, incluidos marketing y publicidad, ventas, servicio posventa y programas para conservar y retener a los clientes leales (vea la figura 9.7). La meta del sistema CRM es comprender y anticipar las necesidades de los clientes actuales y potenciales para aumentar su retención y lealtad, al mismo tiempo que se optimiza la forma en que se venden los productos y servicios. El CRM lo utilizan principalmente los miembros de las organizaciones de ventas, marketing y servicio para capturar y ver datos acerca de clientes y mejorar las comunicaciones. Las empresas que implementan estos sistemas reportan beneficios tales como aumento de la satisfacción del cliente, mayor retención de clientes, reducción de costos de operación y la capacidad para satisfacer las demandas de los consumidores.

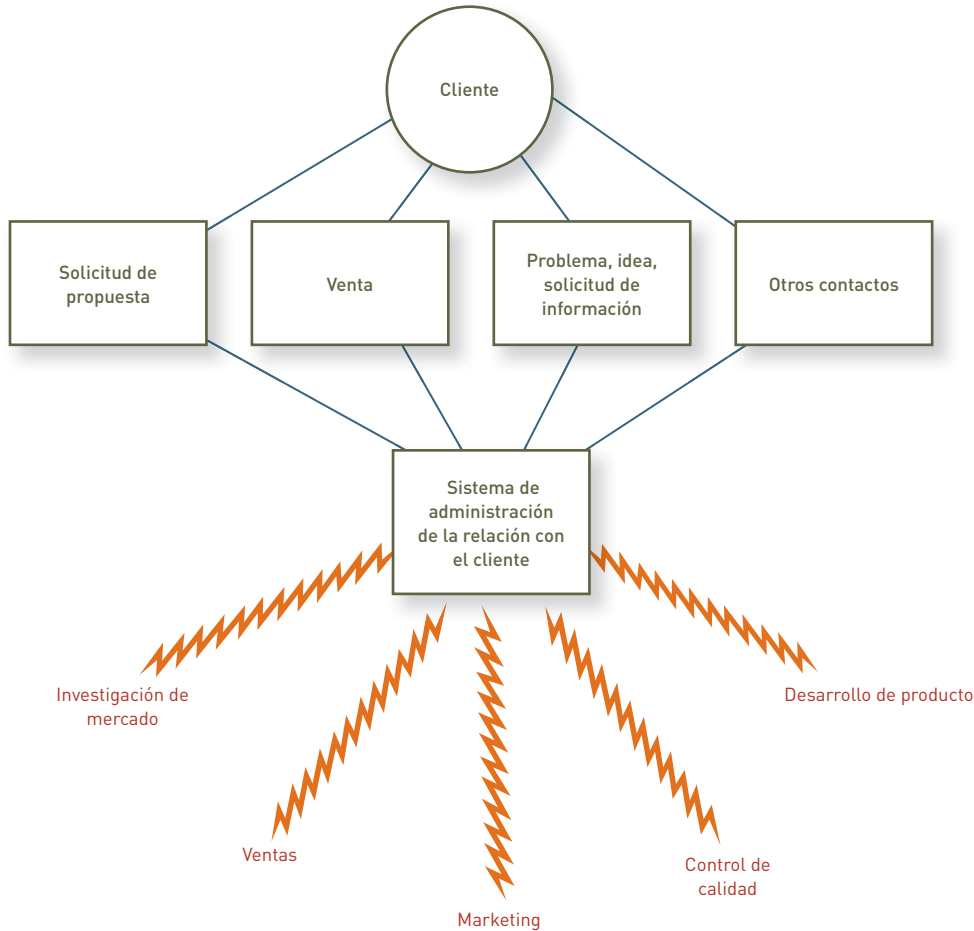
El software CRM automatiza e integra las funciones de ventas, marketing y servicio de una organización. El objetivo es capturar datos acerca de todo contacto que tiene la empresa a través de cada canal y almacenarlo en el sistema CRM de modo que pueda comprender verdaderamente las acciones de los clientes. El software CRM ayuda a las organizaciones a construir una base de datos acerca de sus clientes que describa las relaciones con suficiente detalle, de modo que administradores, vendedores, proveedores de servicio al cliente, e incluso éste, puedan acceder a la información para relacionar las necesidades del consumidor con los planes y ofertas de productos, recordarles los requerimientos de servicio y saber cuáles otros productos han comprado. La figura 9.8 muestra el software de administración de contactos de SAP que cumple este papel de CRM.

sistema de administración de la relación con el cliente (CRM)

Sistema que ayuda a una compañía a administrar todos los aspectos de los contactos con los clientes, incluidos marketing y publicidad, ventas, servicio posventa y programas para conservar a los clientes leales.

Figura 9.7

Sistema de administración de la relación con el cliente



Entre las características clave de un sistema CRM se incluyen las siguientes:

- *Administración de contactos.* Capacidad para rastrear datos acerca de clientes y ventas individuales destacados, y acceder a dichos datos desde cualquier parte de la organización.
- *Administración de ventas.* Capacidad para organizar datos acerca de clientes y ventas destacados, y luego priorizar las potenciales oportunidades de ventas e identificar los siguientes pasos apropiados.
- *Soporte al cliente.* Capacidad para dar apoyo a los representantes de servicio al cliente de modo que puedan abordar las solicitudes de los clientes de manera rápida, amplia y adecuada, y resolver los conflictos de éstos al mismo tiempo que se recopilan y almacenan datos de dichas interacciones.
- *Automatización de marketing.* Capacidad para capturar y analizar todas las interacciones con los clientes, generar respuestas adecuadas y recopilar datos para crear y construir campañas de marketing eficaces y eficientes.
- *Análisis.* Capacidad para analizar datos de clientes con el fin de identificar formas de aumentar los ingresos y reducir los costos, identificar la fuente de los “mejores clientes” de la firma y determinar cómo conservarlos e incluso encontrar más de ellos.

Los proveedores de software CRM compiten para agregar nuevas características y capacidades, como se destaca en los siguientes ejemplos:

- Siebel CRM On Demand, de Oracle, ofrece características de red social para auxiliar a los vendedores a alcanzar sus metas de ventas. Una característica identifica las oportunidades mediante la combinación de datos de ventas de los sistemas internos con información externa. Otra característica ayuda al vendedor a crear y unirse a grupos como Facebook, donde puede hacer contactos con clientes potenciales.²¹
- Sugar CRM ofrece una versión de su software de administración de la relación con el cliente basado en web al que se puede acceder mediante BlackBerry o Apple iPhone. Para no ser superados, SAP y Research in Motion han trabajado en un desarrollo conjunto que permitirá a los clientes acceder a aplicaciones SAP desde dispositivos móviles BlackBerry.²²

- SugarCRM y otros proveedores CRM también proporcionan capacidades de reporte analítico a través de un asistente de reporte que puede usarse para crear informes complejos acerca de contactos, cuentas, oportunidades de ventas y casos.²³

La mayoría de los software CRM permite a los usuarios importar datos de contactos desde varios proveedores de servicio de datos, como Jigsaw, que ofrece datos de contacto a nivel compañía que pueden descargarse de manera gratuita directamente en la aplicación CRM. También vende acceso a sus más de 8 millones de registros de contactos.²⁴ Vea la figura 9.8 para tener una vista del SAP Contact Manager.

Figura 9.8

SAP Contact Manager

(Fuente. Copyright© de SAP AG.)

El foco de la CRM involucra mucho más que instalar software nuevo. Moverse de una cultura de sólo vender productos a colocar primero al cliente es esencial para lograr un despliegue exitoso de CRM. Antes de cargar cualquier software en una computadora, las empresas deben capacitar a los empleados. También debe definirse con claridad quién maneja los conflictos con los clientes y cuándo, y los sistemas de cómputo necesitan integrarse de modo que toda la información pertinente esté disponible de inmediato, ya sea que un cliente llame a un representante de ventas o a uno de servicios al cliente. Además de usar computadoras estacionarias, ahora puede accederse a la mayoría de los sistemas CRM mediante dispositivos inalámbricos.

ISM, Inc. es un consultor estratégico CRM que prueba rigurosamente la disponibilidad de paquetes CRM cada año. La tabla 9.4 menciona los paquetes mejor calificados por esta firma, en orden alfabético por proveedor, tanto para empresas grandes como para Pymes. Dichos paquetes califican más alto de acuerdo con 217 criterios de selección: 103 funciones empresariales, 52 características técnicas, 36 capacidades de implementación, 9 criterios de tiempo real y 17 características de soporte al usuario.

Las organizaciones eligen implementar CRM por varias razones, de acuerdo con sus necesidades. American Eagle implementó uno de ellos para mejorar la capacidad de interacción de los comerciantes con los clientes, vía múltiples canales, incluyendo tiendas web, dispositivos móviles y otros medios.²⁵ American of Martinsville, un fabricante de mobiliario por contrato, adoptó CRM para automatizar su proceso de desarrollo de cotizaciones para clientes y mejorar la comunicación con éstos.²⁶ Central Michigan University optó por un sistema CRM para mejorar su eficiencia operativa mediante la reducción del tiempo que tarda en convertir una petición de información en un solicitante, y en retener a éste a través de la matriculación.²⁷ Kabel, un proveedor de televisión por cable, internet y servicios telefónicos, implementó CRM para mejorar sus comunicaciones con los clientes y ofrecer soporte para un aumento anticipado de clientes.²⁸

Incluso, las organizaciones caritativas emplean CRM para rastrear información acerca de sus benefactores. El Ejército de Salvación recauda alrededor de 1.5 mil millones de dólares anualmente. Implementó

ISM Top CRM para grandes empresas	ISM Top CRM para pequeñas y medianas empresas (Pymes)
Amdocs CRM CES v. 7.5; Amdocs Limited	Ardexus MODE v. 6.0; Ardexus, Inc.
Pivotal CRM v. 6.0; CDC Software	Powertrak v. 8.04; Axonom, Inc.
Saratoga CRM 6.6; CDC Software	C2 CRM v. 8.6; Clear C2, Inc.
C2 CRM v. 8.6; Clear C2, Inc.	Goldmine Enterprise Edition; FrontRange Solutions, Inc.
Consona CRM; Consona Corporation	Salesplace 2008; Interchange Solutions
Firstwave CRM v. 3.1; Firstwave Technologies, Inc.	Maximizer CRM 10; Maximizer Software Inc.
Infor CRM Epiphany; Infor	Microsoft CRM 4.0; Microsoft Corporation
CMS v. 9.0/OnContact CRM V v. 6.1; Oncontact Software Corporation	NetSuite CRM 2007.1 & NetSuite 2007.1; NetSuite, Inc.
ExSelligence 5.5; Optima Technologies, Inc.	CMS v. 9.0/OnContact CRM V v. 6.1; Oncontact Software Corporation
PeopleSoft CRM; Oracle Corporation	Siebel CRM OnDemand; Oracle Corporation
Siebel 8.0; Oracle Corporation	Relavis CRM; Relavis Corporation
RightNow CRM v. 8.2; RightNow Technologies, Inc.	Sage CRM 6.1; Sage Software
Salesforce.com; Salesforce.com	Sage SalesLogix v. 7.2; Sage Software
SAP CRM 2007; SAP AG	Salesforce.com; Salesforce.com
growBusiness Solutions; Software Innovation ASA update 7.0 STRIKE!; update software AG	Salespage CRM; Salespage Technologies, LLC
	StayinFront CRM v. 10; StayinFront, Inc.

un sistema CRM para auxiliarse en sus actividades de recaudación de fondos destinados a vestir, alimentar y proporcionar albergue temporal a miles de desamparados. John Herring, director del programa de relación con benefactores del Ejército de Salvación, dice: “Sufrimos una proliferación de bases de datos y silos de información que necesitamos reunir en una solución CRM integrada para garantizar que empleamos métodos consistentes de administración de los datos de nuestros valiosos benefactores y que comprendemos mejor nuestras relaciones con ellos.”²⁹

Pedidos de ventas

El pedido de ventas es el conjunto de actividades que deben realizarse para capturar la orden de venta de un cliente. Algunos pasos esenciales que lo componen son registrar los artículos de compra, establecer el precio de venta, registrar la cantidad solicitada, determinar el costo total del pedido incluyendo gastos de entrega, y confirmar el crédito disponible del cliente. La determinación de los precios de venta puede convertirse en una tarea bastante complicada, pues suele incluir descuentos por volumen, promociones e incentivos. Después de determinar el costo total del pedido, es necesario verificar el crédito disponible del cliente para ver si este pedido lo coloca sobre su límite de crédito. La figura 9.9 muestra una ventana de entrada de una orden de ventas en el software empresarial SAP.

Muchas pequeñas y medianas empresas recurren al software ERP para facilitar que sus clientes grandes coloquen sus pedidos. El distribuidor de automóviles smart USA es el único autorizado en Estados Unidos para vender un automóvil llamado *smart fortwo*. Este auto para dos pasajeros y motor trasero puede lograr más de 80 km por galón. La firma implementó un sistema ERP con características para administrar los pedidos de vehículos y partes, más el manejo de los reclamos de garantía de la red de distribuidores al fabricante ubicado en Alemania.³⁰

Contabilidad financiera y administrativa

El libro mayor general es el principal registro contable de una empresa. Con frecuencia, dicha herramienta se divide en diferentes categorías, como activos, pasivos, ingresos, gastos y capital, los que, a su vez, se subdividen en sublibros para capturar detalles como efectivo, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, etc. Cuando se emplea un sistema ERP, las entradas al libro mayor general ocurren de manera simultánea con la entrada de una transacción empresarial a un módulo específico. He aquí varios ejemplos de cómo ocurre este proceso.

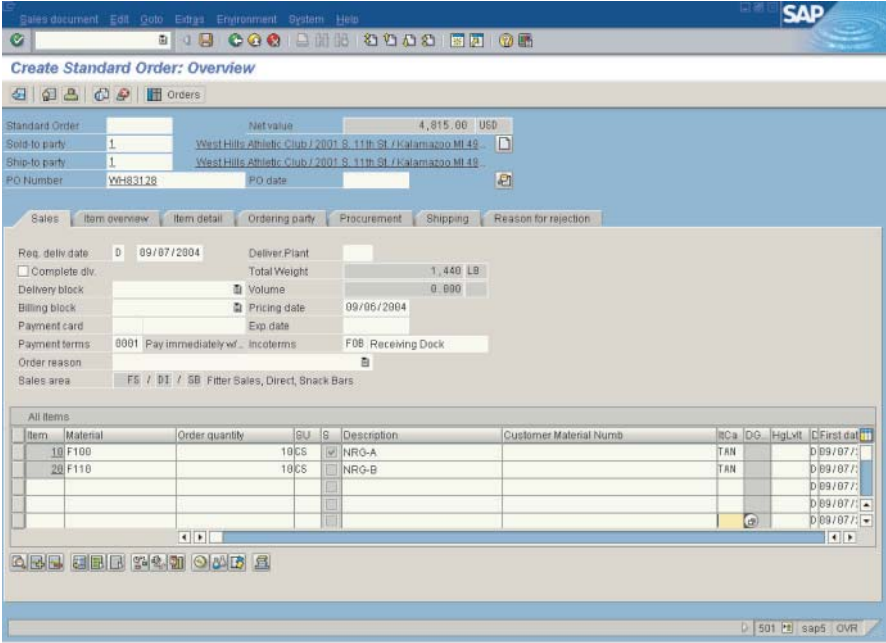
- Un empleado de pedidos registra una venta y el sistema ERP, de manera automática, crea una entrada de cuentas por cobrar que indica que un cliente debe dinero por bienes recibidos.

Tabla 9.4

Sistemas CRM mejor calificados

Fuente. “ISM anuncia a ganadores 2008 de los premios *Top 15 Soluciones CRM* para grandes empresas y Pymes”, sitio web de ISM, www.crm2day.com/news/crm/124848.php, consultado el 10 de junio de 2008.

Figura 9.9
Ventana de entrada de orden de ventas
(Fuente. Copyright® por SAP AG.)



- Un comprador ingresa del área de adquisiciones una orden de compra y el sistema ERP, de manera automática, crea una entrada de cuentas por pagar en el libro mayor general que registra que la compañía tiene una obligación de pago por bienes que recibirá en algún momento en el futuro.
- Un estibador ingresa un recibo de materiales comprados a un proveedor, y el sistema ERP, de manera automática, crea una entrada en el libro mayor para aumentar el valor del inventario disponible.
- Un trabajador de producción retira materia primas del inventario para apoyar la producción, y el sistema ERP genera un registro para reducir el valor del inventario disponible.

Como se advierte, el sistema ERP captura las transacciones que ingresan los trabajadores en todas las áreas funcionales de la empresa. En consecuencia, crea el registro asociado en el libro mayor general para rastrear el efecto financiero de la transacción. Este conjunto de registros es un recurso muy valioso que usan las compañías para apoyar las contabilidades financiera y administrativa.

La contabilidad financiera consiste en capturar y registrar todas las transacciones que afectan el estado financiero de una compañía y luego usar dichas transacciones documentadas para preparar estados financieros para quienes toman decisiones en el exterior, como accionistas, proveedores, bancos y dependencias gubernamentales. Dichos estados financieros incluyen el estado de pérdidas y ganancias, el balance general y el estado de flujo de efectivo. Estos reportes deben prepararse en estricta concordancia con las reglas y lineamientos de dependencias como la Securities and Exchange Commission, el Internal Revenue Service y el Financial Accounting Standards Board. Los datos recopilados para la contabilidad financiera también pueden formar la base de la contabilidad fiscal, pues ésta involucra reportes externos de las actividades de una firma a las dependencias fiscales local, estatal y federal.

La contabilidad administrativa, por su parte, involucra el empleo “tanto de datos históricos como de datos estimados para proporcionar información que los administradores utilizan para dirigir las operaciones diarias, planear operaciones futuras y desarrollar estrategias empresariales globales.”³¹ Además, proporciona datos para permitir a los administradores de la firma valorar la rentabilidad de una línea de productos o un producto específico, identificar el bajo desempeño del área de ventas, establecer presupuestos, realizar pronósticos de ingresos y medir la eficacia de las campañas de marketing.

Todas las transacciones que afectan el estado financiero de la firma se capturan y registran en la base de datos del sistema ERP. Estos datos se usan en el módulo de contabilidad financiera del sistema para preparar los estados que requieren las diversas divisiones. Los datos también se pueden usar en el módulo de contabilidad administrativa del sistema ERP junto con supuestos y pronósticos útiles para realizar varios análisis, como la generación de un estado previsible de pérdidas y ganancias para evaluar la rentabilidad futura de la firma.

Modelo de software alojado para software empresarial

Muchos proveedores de software de aplicaciones empresariales impulsan el uso del modelo de software alojado para las Pymes. La meta es ayudar a los clientes a adquirir, usar y beneficiarse de la nueva tecnología al mismo tiempo que evitan gran parte de la complejidad asociada y los altos costos de arranque. SAP, Microsoft, NetSuite, Intacct, Oracle, BizAutomation.com, Salesforce.com, NetBooks y Workday se encuentran entre los proveedores que ofrecen versiones alojadas de su software ERP o CRM a un costo de 50-200 dólares al mes por usuario.³²

Este enfoque de “pague a medida que avanza” es atractivo para las Pymes porque experimentan con poderosas capacidades de software sin realizar una gran inversión financiera. En consecuencia, pueden deshacerse del software sin grandes inversiones si éste no proporciona valor o de algún modo no cubre las expectativas que se tenían sobre él. Además, usar el modelo de software alojado significa que las firmas empresariales pequeñas no necesitan emplear una persona de TI de tiempo completo para mantener las aplicaciones empresariales clave. Las empresas pequeñas pueden lograr ahorros adicionales a partir de la reducción de los costos de hardware y de los gastos asociados con el mantenimiento de un entorno computacional adecuado (como aire acondicionado, electricidad y una fuente de poder no interrumpible).

Si el proveedor del software alojado no proporciona un entorno operativo confiable que asegure que el software está disponible cuando se necesita y que los datos sensibles de la compañía están a salvo de compromisos, pueden presentarse diversos problemas. Car Toys, Inc. experimentó una suspensión temporal de su software BI alojado que interrumpió el reporte mensual cuando el proveedor decidió mover los datos de la firma hacia un nuevo hardware sin previo aviso.³³ La tabla 9.5 menciona las ventajas y desventajas del software alojado.

Ventajas	Desventajas
Reducción del costo total de propiedad	Conflictos potenciales de disponibilidad y confiabilidad
Arranque más rápido del sistema	Conflictos potenciales en seguridad de datos
Menor riesgo de implementación	Problemas potenciales al integrar productos alojados de diferentes proveedores
Administración de sistemas subcontratados a expertos	Ahorros anticipados de subcontratación pueden reducirse si aumenta el esfuerzo de manejo del proveedor

Tabla 9.5

Ventajas y desventajas del modelo de software alojado

El modelo de software alojado no sólo es atractivo para firmas pequeñas y medianas, pues incluso algunas grandes compañías experimentan con él. Flextronics, un gran fabricante contratista, seleccionó Workday para proporcionar software de administración de capital humano como un servicio para 200 000 empleados a nivel mundial. Chiquita Brands, con 26 000 empleados, seleccionó el mismo software para manejar las necesidades de su sistema de recursos humanos. Japan Post y Citibank adoptaron el software CRM de Salesforce.com para 40 000 y 30 000 usuarios, respectivamente.

CONFLICTOS INTERNACIONALES ASOCIADOS CON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales deben dar soporte a compañías que interoperan con clientes, proveedores, socios comerciales, accionistas y agencias gubernamentales en múltiples países. Diferentes idiomas y culturas, disparidades en infraestructura SI, variación en leyes y reglas aduaneras, y múltiples divisas están entre los retos que debe enfrentar el sistema empresarial de una compañía multinacional. Las siguientes secciones destacan dichos conflictos.

Diferentes idiomas y culturas

Los equipos integrados por personas de varios países que hablan diferentes idiomas y están familiarizados con culturas diversas pueden no estar de acuerdo acerca de un proceso de trabajo en particular. En algunas culturas, por ejemplo, las personas no trabajan rutinariamente en un entorno de red. A pesar de estas

complicaciones, muchas empresas multinacionales pueden establecer conexiones cercanas con sus socios comerciales y desplegar aplicaciones si estándar para que todos las utilicen. Sin embargo, dichas aplicaciones estándar con frecuencia no toman en cuenta todas las diferencias entre socios comerciales y empleados que operan en otras partes del mundo. De modo que, en ocasiones, requieren extensa y costosa personalización. Por ejemplo, aun cuando el inglés se ha convertido en un idioma empresarial estándar entre los ejecutivos y altos directivos, muchos integrantes de las organizaciones no lo hablan. Como resultado, el software puede requerir rediseño con interfaces en idioma local para garantizar la implementación exitosa de un nuevo sistema. Es posible que también sea necesario personalizar los campos de fecha: el formato estadounidense es mes/día/año, el europeo es día/mes/año, y en Japón se usa año/mes/día. En ocasiones, los usuarios tal vez tengan que implementar procesos manuales para superar el formateo establecido y permitir que los sistemas funcionen correctamente.

Disparidades en infraestructura de sistemas de información

La falta de una infraestructura de información sólida o común también puede crear problemas. La industria de telecomunicaciones estadounidense es muy competitiva, con muchas opciones para servicio de alta calidad con tarifas relativamente bajas. Por su parte, los servicios de telecomunicaciones de muchos otros países, controlados por el gobierno central u operados como monopolio, carecen de incentivos para proporcionar servicio rápido y barato a los clientes. Por ejemplo, gran parte de Latinoamérica va a la zaga del resto del mundo en uso de internet, y los mercados en línea son raros. Esta brecha dificulta a las empresas multinacionales entrar en línea con sus socios comerciales latinoamericanos. Incluso algo tan mundano como el enchufe de un equipo construido en un país puede no encajar en el tomacorriente de otro.

Leyes y reglas aduaneras diversas

Numerosas leyes pueden afectar la recopilación y disseminación de datos. Por ejemplo, los ordenamientos laborales de algunos países prohíben el registro de datos de desempeño de los trabajadores. Además, otros aprobaron leyes que limitan el flujo transfronterizo de datos de individuos. Específicamente, la directiva 95/96/EC de 1998 de la Comunidad Europea dispone que cualquier compañía que haga negocios dentro de las fronteras de las 25 naciones miembros de la Unión Europea proteja la privacidad de clientes y empleados. Además, prohíbe la exportación de datos a países que no tengan estándares de protección comparables con los suyos.

Las reglas de comercio aduanero entre naciones son leyes internacionales que establecen prácticas para las transacciones comerciales de dos o más países. Cubren importaciones y exportaciones y los sistemas y procedimientos que se refieren a cuotas, visas, documentos de entrada, facturas comerciales, zonas de comercio exterior, pago de aranceles e impuestos, y muchos otros temas relacionados. Por ejemplo, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) de 1994 creó reglas de comercio aduanero para abordar el flujo de bienes a través de este subcontinente. Con el transcurso del tiempo, la mayoría de estas reglas y sus cambios crearon complicaciones significativas para las personas que deben mantener los sistemas empresariales en concordancia con las normas.

Múltiples divisas

El sistema empresarial de las compañías multinacionales debe realizar transacciones en múltiples divisas. Para hacerlo, se define un conjunto de tasas de cambio que los sistemas de información aplican para transformar una divisa en otra. Los sistemas deben estar al corriente de los tipos de cambio de monedas extranjeras, y manejar otras transacciones como recibos de caja, pagos a proveedor emisor, declaraciones de clientes, registro de pago de tiendas minoristas y reportes financieros en la divisa elegida.

Los proveedores de software ERP trabajan para ayudar a superar dichos retos. Por ejemplo, Brasil tiene una de las economías más fuertes y de más rápido crecimiento de América Latina. Muchas organizaciones brasileñas implementan sistemas ERP para apoyar y administrar sus operaciones. Brasil es un país muy grande que ha sancionado muchas reglas fiscales únicas que deben cumplirse. Los principales proveedores ERP (SAP, Oracle y Microsoft) se apegan a las leyes fiscales brasileñas y ofrecen software traducido al portugués.³⁴ En otro ejemplo, Ufida, el mayor proveedor de software ERP de China, contrató a Lionbridge Technologies, una firma de servicios de traducción y localización, para traducir su software ERP al inglés. También agregó funcionalidad para lidiar con los impuestos, regulaciones y prácticas empresariales estadounidenses.³⁵

Sistemas ERP líderes

Por lo general, los sistemas ERP se usan en compañías manufactureras, colegios y universidades, organizaciones de servicios profesionales, minoristas y de cuidado de la salud. Las Pymes representan la oportunidad de mayor crecimiento para las compañías que los comercializan. La tabla 9.6 identifica a los actuales proveedores líderes de sistemas ERP tanto para grandes organizaciones como para Pymes.

Proveedor	Soluciones ERP	Clientes enfocados
Consonia	Intuitive ERP Made2Manage ERP	Fabricantes pequeños y medianos
Epicor	Epicor Vantage Epicor Enterprise Epicor iScala	Organizaciones medias, y divisiones y subsidiarias de firmas Global 1000
Exact	Macola ES eSyngery MAX	Organizaciones pequeñas y medianas
Infor	Infor ERP Solutions Suite	Clientes de todos los tamaños con soluciones a la medida para compañías aeroespaciales, fábricas de ropa y zapatos deportivos, proveedores del sector automotriz, distribuidores de componentes eléctricos
Microsoft	Microsoft Dynamics GP Microsoft Dynamics NAV Microsoft Dynamics AX	Organizaciones pequeñas, medianas y grandes; instituciones de gobierno y educativas
NetSuite	NetSuite Accounting/EEP NetSuite Small Business NetSuite Wholesale/ Distribution NetSuite Services NetSuite Software Company Edition	Sistema alojado dirigido a empresas en crecimiento y medianas de comercio electrónico, mayoristas y distribuidores, software y sectores minoristas
Oracle	Oracle E-business Suite PeopleSoft Enterprise JD Edwards Enterprise One Oracle Transportation Management	Clientes de todos los tamaños
Ross Enterprise	Ross ERP Suite	Organizaciones pequeñas, medianas y grandes de las industrias de alimentos y bebidas, ciencias de la vida, bienes empacados al consumidor, químicas y productos naturales
Sage	Sage MAS 500 ERP Sage MAS 90 and 200 Sage PFW ERP Manufacturing Sage Pro ERP	Organizaciones pequeñas y medianas
SAP	SAP 6.0 mySAP All-in-One	Clientes de todos los tamaños
Syspro	SYSPRO ERP SYSPRO Analytics SYSPRO e.net Solution SYSPRO Planning and Scheduling	Organizaciones medianas

Tabla 9.6

Proveedores líderes de software ERP

Cabe destacar que aunque Microsoft y SAP ofrecen software empresarial que compite en el mercado, también se asociaron en el desarrollo de Duet, un conjunto de tecnologías que permiten a los usuarios SAP acceder e interactuar con su sistema ERP back-end vía una interfaz familiar Microsoft Outlook. La meta es impulsar la productividad de los trabajadores sin capacitación adicional. El fácil acceso a datos back-end clave ayuda a los usuarios de SAP y Microsoft a tomar decisiones empresariales más rápidas y más informadas.

RESUMEN

Principio

Las organizaciones deben contar con sistemas de información que soporten las actividades que desarrollan en el curso normal de sus negocios para agregar valor a sus productos y servicios.

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) están en el corazón de la mayoría de los sistemas de información de las empresas modernas. Un TPS es un grupo organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para capturar datos fundamentales acerca de eventos que afectan a la organización (transacciones), los cuales le permiten actualizar sus registros oficiales.

Los métodos de los sistemas de procesamiento de transacciones incluyen los de lote y en línea. El primero involucra la recolección de transacciones en lotes, que se ingresan en el sistema a intervalos regulares como grupo. El segundo (OLTP) permite que las transacciones se ingresen a medida que ocurren.

Los sistemas de procesamiento de pedidos capturan y procesan los datos de pedidos del cliente desde su recepción hasta la creación de la factura.

Los sistemas de contabilidad rastrean el flujo de datos relacionados con todos los flujos de efectivo que afectan a la organización.

Los sistemas de compras dan soporte a las funciones empresariales de control de inventarios, procesamiento de órdenes de compra, recepción y cuentas por pagar.

Las organizaciones modernas, incluidas las Pymes, por lo general implementan un conjunto integrado de TPS de un solo o un número limitado de proveedores para satisfacer sus necesidades de procesamiento de transacciones.

Las organizaciones esperan que los TPS les permitan lograr algunos objetivos específicos, entre ellos el procesamiento de datos generados por y en torno a transacciones, mantenimiento de un alto grado de precisión e integridad de información, recopilación precisa y oportuna de reportes y documentos, aumento de la eficiencia de la mano de obra, ayuda para proporcionar más y mejor servicio, y construcción y retención de la lealtad del cliente. En algunas situaciones, un TPS eficaz puede ayudar a una organización a ganar una ventaja competitiva.

Todos los TPS realizan las siguientes actividades básicas: recolección de datos, que involucra la captura de datos fuente para completar un conjunto de transacciones; edición de datos, para comprobar su validez e integridad; corrección de datos, que involucra ofrecer retroalimentación a un problema potencial y permite a los usuarios cambiar los datos; manipulación de datos, que implica realizar cálculos, ordenar, categorizar, resumir y almacenar datos para su ulterior procesamiento; almacenamiento de datos, que involucra colocar los datos de transacción en una o más bases de datos; y producción de documentos, que implica la expedición de registros y reportes.

Dada la importancia de los TPS en las operaciones en curso, las organizaciones deben desarrollar un plan de recuperación ante desastres que se enfoque en las acciones que deben tomarse para restaurar las operaciones y servicios de cómputo en el caso de un evento devastador.

Las organizaciones realizan auditorías continuas a los sistemas de procesamiento de transacciones para evitar irregularidades contables y pérdida de privacidad de datos que pudieran poner a la firma en dificultades legales o destruir la confianza de los inversionistas.

La auditoría TPS intenta responder cuatro preguntas básicas:

1) ¿el sistema satisface las necesidades empresariales para las cuales se implementó? 2) ¿Qué procedimientos y controles se establecieron? 3) ¿Dichos procedimientos y controles se usan de manera adecuada? 4) ¿Los sistemas y procedimientos de información producen reportes precisos y honestos?

Principio

Las compañías que implementan sistemas de planeación de recursos empresariales crean un conjunto de sistemas altamente integrados capaces de generar muchos beneficios de negocios.

La planeación de recursos empresariales (ERP) es software que soporta la operación eficiente de los procesos de negocios, pues integra las actividades a lo largo de una empresa, incluidas ventas, marketing, fabricación, logística, contabilidad y personal.

La implementación de un sistema ERP puede ofrecer muchas ventajas, incluidas el acceso a datos para la toma de decisiones operativas; eliminación de sistemas heredados costosos e inflexibles; proporcionar procesos laborales mejorados, y crear la oportunidad para actualizar la infraestructura tecnológica.

Algunas de las desventajas asociadas con un sistema ERP son que consumen tiempo, y que su implementación es difícil y costosa.

Muchas Pymes implementan sistemas ERP para lograr beneficios organizacionales. En muchos casos, eligen sistemas de fuente abierta debido al menor costo total de propiedad y su facilidad para modificarse.

Aunque el ámbito de la implementación ERP puede variar entre empresas, la mayoría los usa para dar soporte a la inteligencia empresarial, administración de la cadena productiva y de suministro, administración de la relación con el cliente y pedidos de ventas, así como contabilidad financiera y administrativa.

El proceso de administración de la cadena productiva y de suministro comienza con el pronóstico de ventas para desarrollar una estimación de la futura demanda del producto. Esta predicción inicial se encuentra en un nivel bastante elevado, con estimaciones por grupo de producto en lugar de por cada artículo individual. El plan de ventas y operaciones toma en cuenta los niveles de demanda e inventario actual y determina los productos específicos que necesitan producirse y cuándo satisfacer el pronóstico de demanda futura. La administración de la demanda perfecciona el plan de producción mediante la determinación de la cantidad de producción semanal o diaria necesaria para satisfacer la demanda de artículos individuales. La programación detallada utiliza el plan de producción definido por el proceso de administración de la demanda para desarrollar un calendario de producción pormenorizado que especifique aspectos como cuál artículo fabricar primero y cuándo debe cambiarse la producción de un artículo a otro. La planeación de requerimientos de materiales determina la cantidad y momento para colocar

pedidos de materias primas con los proveedores. Compras usa la información del plan de compra de materiales para colocar órdenes de compra de materias primas y transmitirlos a proveedores calificados. La producción usa la programación detallada para planificar la logística, poner en marcha y asignar personal a la operación en planta.

Los módulos de aplicación individual del sistema ERP se diseñan para soportar mejores prácticas y las formas más eficientes y eficaces de completar un proceso empresarial.

Los proveedores de software de aplicación empresarial experimentan con el modelo de software alojado para comprobar si el

enfoque satisface las necesidades del cliente y si es probable que genere ingresos significativos. Este enfoque es en especial atractivo para las Pymes debido a su bajo costo inicial, que posibilita experimentar con capacidades de software poderosas.

Surgen numerosas complicaciones que deben enfrentar las corporaciones multinacionales cuando requieren planificar, construir y operar sus TPS. Dichos retos incluyen lidiar con diferentes idiomas y culturas, disparidades en infraestructura de si, variación en leyes y reglas aduanales, y múltiples divisas.

CAPÍTULO 9. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Las organizaciones deben contar con sistemas de información que soporten las actividades que desarrollan en el curso normal de sus negocios para agregar valor a sus productos y servicios.

- Identifique la actividad básica TPS faltante: recolección de datos, edición de datos, _____ de datos, manipulación de datos, almacenamiento de datos y producción de documentos.
- La cantidad de soporte a la toma de decisiones que un TPS ofrece directamente a administradores y trabajadores es baja. ¿Certo o falso? _____.
- ¿Cuál de los siguientes no es uno de los componentes básicos de un TPS?
 - Bases de datos.
 - Redes.
 - Procedimientos.
 - Modelos analíticos.
- Una forma de TPS donde se acumulan las transacciones empresariales durante un periodo y se preparan para procesamiento como una sola unidad se llama _____.
- Capturar datos en su fuente y registrarlos con precisión en forma oportuna con mínimo esfuerzo manual, y en formato electrónico o digital que se pueda ingresar directamente en la computadora, son los principios detrás de _____.
- ¿Cuál de los siguientes es un conjunto de sistemas de procesamiento de transacciones conocido como el “alma de la organización”?
 - Sistemas de compras.
 - Sistemas de contabilidad.
 - Sistemas de procesamiento de pedidos.
 - Ninguno de los anteriores.
- Muchas organizaciones realizan _____ continuas a los sistemas de procesamiento de transacciones para evitar irregularidades contables o pérdida de privacidad de datos que puedan violar leyes federales.
- Los sistemas de control de inventarios, procesamiento de órdenes de compra, recepción y cuentas por pagar constituyen un conjunto de sistemas que dan apoyo a la función empresarial de _____.
- El sistema de procesamiento de transacciones _____ administra el flujo de efectivo de la compañía al seguir la pista del dinero que ésta debe.

Las compañías que implementan sistemas de planeación de recursos empresariales crean un conjunto de sistemas altamente integrados capaces de generar muchos beneficios de negocios.

- Muchas compañías multinacionales cuentan con aplicaciones si para uso generalizado. Sin embargo, con frecuencia las aplicaciones estándar no toman en cuenta todas las diferencias entre socios comerciales y empleados que operan en otras partes del mundo. ¿Cuál de las siguientes es una modificación frecuente que es necesario hacer al software estándar?
 - Es posible que el software deba diseñarse con interfaces en idioma local para garantizar la implementación exitosa de un nuevo si.
 - Tal vez se requiera personalización para manejar correctamente los campos de fecha.
 - Es probable que los usuarios también tengan que implementar procesos y modificaciones manuales que permitan el funcionamiento correcto de los sistemas.
 - Todo lo anterior.
- ¿Cuál de los siguientes es un beneficio importante resultado de implementar un sistema ERP?
 - Eliminación de sistemas ineficientes.
 - Facilitar la adopción de procesos laborales mejorados.
 - Mejora del acceso a datos para toma de decisiones operativas.
 - Todo lo anterior.
- Los módulos de aplicación individual incluyen un sistema ERP diseñado para dar soporte a _____, las formas más eficientes y eficaces para llevar a cabo un proceso empresarial.

13. La mayoría de las compañías puede implementar un sistema ERP sin mayor dificultad. ¿Cierto o falso? _____.
14. Sólo las grandes compañías multinacionales pueden justificar la implementación de los sistemas ERP. ¿Cierto o falso? _____.

CAPÍTULO 9. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Corrección; 2) Cierto; 3) d; 4) Sistema de procesamiento por lotes; 5) Automatización de datos fuente; 6) c; 7) Auditorías; 8) Compras; 9) Cuentas por cobrar; 10) d; 11) d; 12) Mejores prácticas; 13) Falso; 14) Falso

PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione seis objetivos específicos que las organizaciones esperan lograr con sus TPS.
2. ¿Qué actividades básicas de procesamiento de transacciones realizan los TPS?
3. Distinga entre un sistema de procesamiento por lotes y un sistema de procesamiento de transacción en línea.
4. Señale cuatro conflictos internacionales significativos asociados con el uso de los sistemas empresariales.
5. ¿Qué necesidades especiales tiene que satisfacer una Pyme cuando debe seleccionar un sistema ERP que sea diferente al de las organizaciones grandes?
6. Identifique cuatro complicaciones que deben abordar las corporaciones multinacionales al planear, construir y operar sus sistemas ERP.
7. ¿De qué forma la planeación de requerimientos de materiales soporta el proceso de compras? ¿Cuál son algunos de los conflictos y complicaciones que surgen en la planeación de requerimientos de materiales?
8. ¿En qué tipo de sistemas de procesamiento de transacciones debe hacer hincapié un plan de recuperación ante desastres?
9. ¿Cuál es el papel de un sistema CRM? ¿Qué tipo de beneficios empresariales pueden redituar tales sistemas?
10. ¿Qué sistemas se incluyen en los TPS tradicionales que apoyan la función empresarial de contabilidad?
11. ¿Cuál es el propósito de la auditoría a los sistemas de procesamiento de transacciones? Por lo general, ¿quién la realiza?
12. ¿Por qué el empleo del libro mayor general es clave para la generación de información y reportes contables?
13. ¿Cuál es la diferencia entre contabilidad administrativa y financiera?
14. ¿Qué es el catálogo de cuentas? ¿Quién lo usa?
15. Mencione y describa brevemente el conjunto de actividades que debe realizar el módulo de pedidos de ventas de un sistema ERP para capturar las órdenes de ventas de un cliente.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Explique al menos tres formas en que un TPS puede proporcionar ventajas competitivas a una firma. Desarrolle un ejemplo de la forma en que una firma podría ganar una ventaja competitiva a partir de un TPS.
2. Suponga que usted es el propietario de una gran firma de jardinería que atiende a cientos de clientes. Señale los tipos de información de clientes que le gustaría que capturara el sistema CRM de su firma. ¿Cómo podría utilizar esta información para ofrecer mejor servicio o aumentar los ingresos?
3. Imagine que usted es el nuevo gerente de SI de una compañía *Fortune* 1000. Sorprendentemente, la firma todavía opera con una mezcla de sistemas de procesamiento de transacciones: algunos son paquetes de varios proveedores y otros son sistemas desarrollados internamente. Prepare un breve bosquejo de una plática que tendrá con los altos ejecutivos de la compañía para convencerlos de que es momento de implementar un sistema ERP global. ¿Qué tipo de resistencia y objeciones espera encontrar? ¿Cómo las superaría?
4. ¿En qué formas la implementación de un sistema ERP es más simple y menos riesgosa para una Pyme que para una gran corporación multinacional?
5. En el texto se mencionó que Lowe's usa inteligencia empresarial para analizar en tiempo real las devoluciones de productos de los clientes e identificar potenciales devoluciones fraudulentas. Desarrolle una descripción de la forma en que puede funcionar este proceso y qué datos se requieren.
6. ¿Cuáles son algunos de los retos y problemas que pueden surgir durante la implementación de un sistema CRM y en la mentalidad CRM en los empleados de una firma? ¿Cómo puede superarlos?
7. Usted es el usuario clave del sistema de cuentas por cobrar de la firma y se le pide dirigir una auditoría interna de este sistema. Destaque los pasos que daría para completar la auditoría. Identifique los problemas específicos que buscaría.
8. Su amiga fue designada gerente de proyecto del plan de implementación ERP de su firma. ¿Qué consejo le daría para ayudarla a garantizar el éxito del proyecto?

9. ¿Qué tipo de beneficios deben ver los proveedores y clientes de una firma que implementó con éxito un sistema ERP? ¿Qué tipo de conflictos pueden surgir para proveedores y clientes durante la implementación de la ERP?
10. Muchas organizaciones cambian a un proceso colaborativo con sus principales clientes para conseguir que participen en la pla-

neación de los futuros niveles de inventario y producción, más que apoyarse en un pronóstico de demanda generada de manera interna. Explique cómo funciona tal proceso. ¿Qué conflictos y preocupaciones puede tener un cliente si firma un acuerdo con estas características?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Suponga que usted constituye una firma de consultoría para realizar una auditoría externa a los sistemas de procesamiento de transacciones de una empresa. Use un paquete de software de procesador de palabra para desarrollar un cuestionario de encuesta. Elabore una lista de al menos cinco preguntas que plantearía como parte de su auditoría para cubrir el enfoque global de la firma sobre control y seguridad. Elabore otro conjunto de al menos cinco preguntas específicas para cada uno de los sistemas de cuentas por pagar, cuentas por cobrar y libro mayor general. Después utilice un programa de hoja de cálculo para diseñar una tarjeta de puntuación de auditoría con el fin de calificar cuán bien se desempeña la firma en este campo. Considere asignar ponderaciones a las preguntas, de modo que 100 puntos sean una “calificación perfecta”.

- Desarrolle una especie de escala para cada calificación de la firma (por ejemplo, 95-100 es excelente, 90-95 es muy bien, etcétera).
2. Use un programa de hoja de cálculo para desarrollar un sistema de pronóstico de ventas para un nuevo vendedor de autos que pueda estimar las ventas mensuales de cada marca y modelo con base en datos de ventas históricas y diversos parámetros. (*Sugerencia.* Suponga que las ventas de este mes serán las mismas que las del mismo mes del año anterior, excepto por ajustes debidos al costo de gasolina y los kilómetros por galón de cada marca de automóvil.) Puede perfeccionar aún más el modelo si toma en cuenta el cambio en las tasas de interés para automóviles nuevos u otros parámetros que quiera incluir. Fundamente los supuestos en que se basó al construir su modelo.

ACTIVIDADES GRUPALES

1. Los miembros de su equipo deben entrevistar a varios gerentes comerciales de una firma que implementó un sistema CRM. Intente definir el ámbito y calendario del proyecto global. Elabore una lista de los beneficios principales de la implementación. ¿Cuáles fueron los obstáculos más grandes que tuvieron que superar? ¿La firma debió capacitar a sus empleados para hacer mayor hincapié en poner primero a los clientes?

2. En equipo, desarrolle una lista de al menos siete criterios clave que deba considerar una firma manufacturera pequeña o mediana cuando seleccione un sistema ERP. Analice cada criterio y asígnele un valor que represente su importancia relativa. Desarrolle una hoja de cálculo simple para calificar varias alternativas ERP.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Realice investigación en la Web y encuentre un sitio que ofrezca una demostración de un sistema ERP o CRM. Véala de ser necesario más de una vez. Escriba una reseña del software con base en la demostración. ¿Cuáles son sus fortalezas y debilidades? ¿Qué preguntas adicionales tiene acerca del software? Envíe las preguntas por correo electrónico al proveedor y fundamente las respuestas que éste le proporcione.

2. Por medio de la Web, busque varias compañías que hayan implementado un sistema ERP en los últimos dos años. Clasifique las implementaciones como exitosas, parcialmente exitosas o fracasos. ¿Cuál es su base para hacer esta clasificación? ¿Ve algunas razones comunes del éxito? ¿Del fracaso?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Inicialmente considerados como eficientes en costo sólo para compañías muy grandes, hoy en día los sistemas CRM se implementan en compañías pequeñas y medianas para reducir costos y mejorar el servicio. El personal de operaciones y contabilidad de una firma juega un papel dual en la implementación de tal sistema: 1) debe garantizar un buen retorno de la inversión en CRM, y 2) también debe garantizar que el sistema satisfaga las necesidades de las operaciones y organizaciones de contabilidad. Identifique tres o cuatro tareas que el personal de operaciones y contabilidad deba realizar para asegurar que estas dos metas se cumplan.
2. Los proveedores de software ERP necesitan analistas de sistemas empresariales que entiendan tanto los sistemas de información como los procesos de negocios. Elabore una lista de seis o más calificaciones específicas necesarias para ser un fuerte analista de sistemas empresariales que dé soporte a una implementación ERP dentro de una organización mediana pero global.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Aselsan Overhauls Core Systems

Con sede en Ankara, Aselsan es el fabricante de electrónicos militares más grande de Turquía. La compañía se divide en cuatro divisiones: comunicaciones (HC); radar, sistemas de inteligencia y guerra electrónica (REHIS); tecnologías de sistemas de defensa (SST), y división microelectrónica, guía y electro-óptica (MGEO).

Históricamente, Aselsan ha sido una empresa enfocada en la producción. Recibía pedidos de clientes a los cuales surtía de componentes electrónicos particulares. En fechas recientes, la compañía asumió más responsabilidades. Sus clientes requirieron cada vez más a la firma servicios de administración de proyecto. Por lo tanto, hoy en día debe extender su experiencia hacia áreas de diseño, ingeniería de sistemas y coordinación de intercambios entre subcontratistas.

Inicialmente, los sistemas de información de Aselsan no fueron diseñados para soportar actividades de administración de proyecto. La compañía necesitaba entonces un ERP que pudiera proporcionar visiones integradas de finanzas y presupuestación, planeación y calendarización de suministros, y que además coordinara un proceso de producción centrado en proyectos específicos. "La información necesaria para lograr una eficaz administración de proyecto se complicaba cada vez más, y necesitábamos una solución integrada para soportarla", explica Fatih Bilgi, director de TI de Aselsan.

La empresa evaluó productos ERP de varios proveedores y se decidió por la compañía que presentó los mejores productos y proyecto para cubrir sus necesidades. Los ingenieros de sistemas tenían un reto adicional: el proyecto debía completarse en 18 meses, antes de que Turquía adoptara una nueva moneda. Los antiguos sistemas de Aselsan no podían acomodar la nueva divisa, de modo que, si el flamante sistema no estaba en su lugar, la firma estaría fuera del negocio.

Como en muchas instalaciones ERP, Aselsan debía superar numerosos obstáculos. Los ingenieros de sistemas tenían que

adaptarse a los cambios dentro del negocio mientras diseñaban los sistemas empresariales centrales. Durante la instalación de 18 meses, los ingresos de Aselsan se duplicaron, de modo que el problema cambió mientras la solución se desarrollaba. La empresa también fundó una nueva subsidiaria, Aselsan Net, que el nuevo sistema debía alojar.

Los nuevos sistemas financieros se instalaron y operaron con tiempo suficiente para el cambio de moneda. En los meses que siguieron, la compañía implementó dos nuevos componentes: uno de planeación y optimización y otro de almacén de datos.

Con el tiempo, Aselsan introdujo partes del nuevo sistema. Durante el año posterior a la instalación inicial, la base de usuarios creció de 1300 a 2150 en siete localidades, y continúa en crecimiento. Mejoras sustanciales en la forma en que Aselsan hace negocios ocurrieron de manera gradual y constante.

El nuevo sistema integrado proporcionó muchos beneficios a la firma. Entre otros, eliminó la redundancia de datos en la organización, lo que redujo la carga administrativa. Muchas operaciones que consumían tiempo valioso, como la preparación de planes anuales y operaciones de cierre mensual, se acortaron a la mitad. El tiempo de aprobación de cambios al diseño de un producto se redujo 40%. Los sistemas de almacenamiento de datos ahora permiten a los empleados de la organización acceder a información y reportes con un clic de ratón. Los administradores pueden comparar y balancear los presupuestos de proyecto para lograr un rendimiento de la inversión óptimo.

En el llamado *sistema de planeación y optimización avanzados* de Aselsan, los proveedores pueden colaborar en los proyectos que desarrollan los ingenieros de la empresa. El sistema ofrece una interfaz web que permite a todos los involucrados en un proyecto comunicarse y compartir documentos e información.

Aselsan trabaja duro para convertirse en un líder global en la industria de defensa. Expandirse hacia la administración de proyectos respaldada por un robusto sistema ERP, dará a la compañía el combustible organizacional para lograr sus metas.

Preguntas para discutir

1. ¿Por qué Aselsan debió hacer la enorme inversión en un sistema ERP? ¿Por qué su antiguo sistema era insuficiente?
2. ¿Qué retos enfrentó Aselsan mientras desarrollaba su sistema ERP?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cómo contribuye la calidad de un sistema ERP a incrementar la capacidad de una empresa para competir en el mercado global?
2. ¿De qué formas los sistemas de información apoyan la colaboración entre compañías involucradas en un proyecto?

Fuentes. SAP Staff, "Aselsan, defense manufacturer supports new project-based business model with SAP software", historia de éxito de cliente de SAP, septiembre de 2007, <http://download.sap.com/solutions/business-suite/erp/customersuccess/download.epd?context=96175C87E66495B39AE005-DAEE62545D775C2CE0BC2F4F8760AAF7F5EC70-CA2A44171385155615C2F30DD3179A2A13EA136F5F1219B19DE5>; sitio web de SAP, www.sap.com, consultado el 30 de junio de 2008; sitio web de Aselsan, www.aselsan.com.tr, consultado el 30 de junio de 2008.

CASO DOS

Gobierno de Delhi adopta sistemas empresariales

Delhi es la segunda ciudad más grande de la India, con una población de más de 17 millones de personas. Ubicada en los bancos del río Yamuna, Delhi se estableció en 1000 a.n.e., lo que la convierte en una de las ciudades más antiguas del mundo. Está gobernada en parte por la Corporación Municipal de Delhi (MCD), que tiene un personal de más de 100 000 elementos que trabajan en 107 oficinas ubicadas en 12 zonas geográficas. En fechas recientes, la MCD trabajó para mover a su personal en línea, y migrar de un sistema activado por el papeleo a la automatización. Los encargados del proyecto aprendieron que cambiar los procesos laborales de una organización de este tamaño no es una tarea pequeña.

Una de las tareas más desafiantes de la MCD fue obtener contratistas, servicios y productos para desarrollar los proyectos de la ciudad. El procedimiento tradicional para las adquisiciones implicaba correr la voz para que la comunidad supiera que se planeaba un proyecto y que se necesitaban contratistas. Las empresas que querían subastar por el contrato viajaban a la MCD, en ocasiones cientos de kilómetros, para pujar en el proyecto. El proceso de subasta y la negociación podían tardar meses, hasta que finalmente un contratista ganaba el contrato.

El sistema de subasta respetado por la tradición, conocido como *licitación*, estaba lejos de ser conveniente o justo. En muchos casos, las compañías elegibles perdían contratos porque no llegaban en la fecha límite por minutos debido a demoras en los viajes. La corrupción del sistema también trataba de manera injusta a los participantes, y algunas compañías usaban técnicas de intimidación para evitar que los competidores pujaran por los contratos. Era momento de llevar el sistema de licitación de la MCD a la era digital.

Arun Kumar, un ingeniero ejecutivo en la MCD, asumió la responsabilidad de realizar dicha transición. Arun completó ya la instalación de un sistema de licitación electrónica (e-tendering) que automatizó gran parte del proceso de subasta, y está trabajando para ir más allá y establecer un sistema completo de adquisición electrónica, e-procurement.

El nuevo sistema e-tendering permite a los contratistas descargar y subir documentos de licitación en línea, rastrear el estatus de las licitaciones y recibir alertas por correo electrónico. El sistema se desarrolló y desplegó por etapas. Primero, la MCD pidió a las compañías enviar propuestas y ofertas en línea. Segundo, estableció un sistema de respaldo en y fuera de línea para salvaguardar la información de las ofertas en caso de falla del equipo. También proporcionó un servicio de ayuda telefónica a los contratistas 24 horas al día.

La MCD arrienda espacio de centro de datos al Center for Development of Advanced Computing (C-DAC). El sistema e-tendering basado en web fue desarrollado por la compañía de sistemas de información Wipro, que desde entonces lo ha instalado en muchas otras dependencias de gobierno de la India.

El nuevo sistema eliminó la necesidad de que las empresas enviaran físicamente representantes a las oficinas centrales de la MCD. También brindó privacidad a los licitantes y, al gobierno, transparencia. Los interesados ya no deben temer las amenazas de los competidores, pues nadie sabe quién ofrece qué. Las ofertas se colocan de manera anónima, lo que libera a quienes toman la decisión de contratar fuera de influencias. Hoy en día los contratos se otorgan con base en mérito y oferta del licitante, y no de acuerdo con quién conoce a quién.

La MCD fue más lejos para vender a los contratistas y personal de gobierno la nueva forma de hacer negocios. Contrató a Wipro para capacitar a cientos de usuarios y a miles de contratistas. Al principio, sólo 70% de los ingenieros utilizaba el sistema, y los restantes no querían tocar una computadora. Después de más o menos seis meses, las ventajas del sistema ganaron sobre quienes se resistían.

El nuevo sistema e-tendering ha tenido enorme éxito, pues ha concretado más de 30 000 licitaciones: el volumen más alto del mundo, en números, logrado por cualquier organización gubernamental. La MCD aumentó el número de transacciones que maneja cada semana y redujo el tiempo que tarda en otorgar un contrato, de 90 a 30 días.

Sin embargo, Arun Kumar ve otras áreas que necesitan mejorar. Él y su equipo prueban un sistema e-procurement con el que esperan reducir el tiempo de las aprobaciones. En la actualidad, el ciclo de aprobación de contratos tarda de dos a tres meses debido a la tarea manual que involucra a una autoridad certificadora que audita el proceso y el papeleo. Si Arun puede reducir este tiempo a dos tercios, realmente haría una gran diferencia.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuáles fueron algunos de los grandes retos que planteó la implementación del nuevo sistema e-tendering en la MCD?
2. ¿Qué beneficios ofrece el nuevo sistema a la MCD y a sus contratistas?

Preguntas de razonamiento crítico

1. Comparada con una empresa, ¿qué consideraciones pueden ser diferentes para una dependencia de gobierno que diseña un sistema empresarial?
2. ¿Por qué cree que algunos ingenieros eran reticentes a cooperar con la MCD en el uso del nuevo sistema?

Fuentes. Talgeri, Kunal, "Delhi, India to set up 'comprehensive' e-procurement system", *itWorld Canada*, 3 de septiembre de 2007, [maps.google.com/maps?q=Delhi,+India&ie=UTF-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a&um=1&sa=X&oi=geocode_result&resnum=1&ct=title](http://www.itworldcanada.com/Pages/Docbase/ViewArticle.aspx?ID=idgml-a9370738-e371-4cee-8dcdb52207a095b1&Portal=2e6e7040-2373-432d-b393-91e487ee7d70&ParaStart=0&ParaEnd=15&direction=next&Next=Next; MCD Online, www.mcdonline.gov.in, consultado el 30 de junio de 2008; Google Maps, <a href=), consultado el 30 de junio de 2008; Delhi, India, guía de la ciudad en su sitio web, delhi.clickindia.com, consultado el 30 de junio 2008.

Preguntas para caso web

Vea el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. A continuación se presentan algunas preguntas relacionadas.

Whitmann Price Consulting. Sistemas empresariales

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál sería el peligro que correrían Josh y Sandra si desarrollaran un sistema de comunicaciones e información móvil avanzado sin considerar otros sistemas dentro de Whitmann Price?
2. ¿Cuáles son las ventajas de los sistemas ERP que proporcionan un enfoque integrado de un proveedor sobre múltiples sistemas de varios proveedores?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Cuáles son los pros y los contras de comprar software prediseñado de un proveedor como SAP, en lugar de que la compañía lo desarrolle por sí misma para satisfacer exactamente sus propias necesidades?
2. ¿Cómo puede un sistema CRM auxiliar a los consultores de Whitmann Price en campo?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Salesforce.com staff, "Maporama International identifies new revenue opportunities after implementing salesforce in 15 days", caso de estudio de Hi-Tech Software & Services, www.salesforce.com/customers/hi-tech-software/case-studies/maporama.jsp, consultado el 29 de junio de 2008; sitio web de Maporama, www.maporama.com/home/En/default.asp, consultado el 29 de junio de 2008.

- 1 Havenstein, Heather, "Wal-Mart CTO details HP data warehouse move", *Computerworld*, 2 de agosto de 2007.
- 2 AccuFund news, www.accufund.com/news.htm, consultado el 17 de junio de 2008.
- 3 Cummings, Joanne, "TiVo's disaster recovery Plan", *NetworkWorld*, 21 de agosto de 2007.
- 4 Greememeier, Larry, "Business continuity: to err is human, to plan is divine", *InformationWeek*, 9 de agosto de 2007.
- 5 *Ibidem*.
- 6 Marks, Howard, "MessageOne's emergency alert system goes global", *InformationWeek*, 13 de junio de 2008.
- 7 "Midmarket ERP solutions buyer's guide", Inside ERP @2008, Tippit, Inc.
- 8 "The Computerworld Honors Program: Gujarat reclaim and rubber products limited", www.cwhonors.org/viewCaseStudy.asp?NominationID=106, consultado el 2 de junio de 2008.
- 9 "The Computerworld Honors Program: Amgen", *Computerworld*, www.cwhonors.org/viewCaseStudy2008.asp?NominationID=2031, consultado el 9 de junio de 2008.
- 10 "BSNF railway to upgrade its back office with SAP software", *Computerworld*, 17 de septiembre de 2007.
- 11 Kanaracus, Chris, "Waste management sues SAP over ERP implementation", *Computerworld*, 27 de marzo de 2008.
- 12 Reed, Brad, "IBM blamed for fire-truck maker's bankruptcy", *NetworkWorld*, 30 de enero de 2008.
- 13 Lemos, Robert, "Open sources ERP grows up", *CIO*, 22 de abril de 2008.
- 14 Gruman, Galen, "More midmarket firms choose open-source ERP", *Computerworld*, 22 de febrero de 2007.
- 15 Weier, Mary Hayes, "SAP teams with HP, IBM for business software appliances", *InformationWeek*, 5 de mayo de 2008.
- 16 Caulfield, John, "Lowe's looks to exploit opportunities in downturn", *Builder*, 26 de septiembre de 2007.
- 17 Havenstein, Heather, "Lowe's builds up infrastructure to support BI", *NetworkWorld*, 24 de enero de 2007.

- 18 "Oberto Sausage finds the right recipe for forecasting", sitio web de ForecastPro, www.forecastpro.com/customers/success/oberto.html, consultado el 10 de junio de 2008.
- 19 Reekie, Stuart, "How air products used steel wedge to extend SAP for integrated S&OP", página web de Steelwedge Software en www.steelwedge.com/customers/index.php?z=air_products, consultado el 10 de junio de 2008.
- 20 "Case study maximizing equipment investments", sitio web de FabTol MRP, www.fabtol.com/cs/cs_cnc.asp, consultado el 10 de junio de 2008.
- 21 Lai, Eric, "OpenWorld: Siebel on demand to become 'social CRM'", *Computerworld*, 13 de noviembre de 2007.
- 22 Fonseca, Brian, "SAP, RIM to let BlackBerry users access ERP apps", *Computerworld*, 2 de mayo de 2008.
- 23 Morphy, Erika, "SugarCRM adds a new layer of functionality", *E-Commerce Times*, 2 de mayo de 2008.
- 24 Kanaracus, Chris, "CRM systems to get free company contact data", *NetworkWorld*, 4 de junio de 2006.
- 25 Staff, "American Eagle Outfitters selects Terradata's CRM site", *CBR*, 21 de mayo de 2008.
- 26 Staff, "American of Martinsville implements Microsoft Dynamics AX and CRM Solutions", *CBR*, 23 de mayo de 2008.
- 27 Staff, "Central Michigan University improves recruitment and retention with Talisma", *CBR*, 2 de mayo de 2008.
- 28 Staff, "Kabel selects SAP's CRM application", *CBR*, 20 de mayo de 2008.
- 29 Rossi, Sandra, "Salvation Army implements CRM for fundraising operations", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007.
- 30 Staff, "Smart USA selects IBS automotive ERP system", *CBR*, 15 de mayo de 2007.
- 31 Glosario de términos en www.crfonline.org/oc/glossary/m.html, consultado el 11 de junio de 2008.
- 32 "Top 5 SaaS ERP software applications", sitio web de ERPSoftware 360 en www.erpsoftware360.com, consultado el 11 de junio de 2008.
- 33 Fonseca, Brian, "SaaS benefits starting to outweigh risks for some", *Computerworld*, 5 de mayo de 2008.
- 34 Karasev, Andres, "Oracle Financials implementation: Brazil-Notes for International ERP Consultant", Ezine Articles at <http://ezinearticles.com/?Oracle-Financials-Implementation:-Brazil>, consultado el 18 de junio de 2008.
- 35 Murphy, Chris, "Could your next ERP system come from China?", *InformationWeek*, 31 de octubre de 2007.



CAPÍTULO • 10 •

Sistemas de información y de soporte a las decisiones

PRINCIPIOS

- Las habilidades para tomar buenas decisiones y resolver problemas son la clave para desarrollar sistemas de información y de soporte a las decisiones eficaces.
- El sistema de información administrativa (MIS) debe proporcionar la información correcta a la persona adecuada en el formato apropiado y en el momento oportuno.
- Los sistemas de soporte a las decisiones (DSS) se utilizan cuando los problemas que se deben resolver no están estructurados.
- Los sistemas de soporte especializado, como los sistemas de soporte a grupos (ESS) y los sistemas de soporte ejecutivo (ESS), emplean el enfoque global de un DSS en situaciones de toma de decisiones grupales y ejecutivas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Definir las etapas de la toma de decisiones.
- Analizar la importancia de la implementación y el monitoreo en la resolución de problemas.
- Explicar el uso de los MIS y describir sus entradas y salidas.
- Analizar los sistemas de información en las áreas funcionales de las organizaciones de negocios.
- Listar y explicar las características importantes de los DSS que les dan el potencial para ser eficaces herramientas de soporte administrativo.
- Identificar y describir los componentes básicos de un DSS.
- Establecer las metas de un ESS y mencionar las características que lo distinguen de un DSS.
- Explicar los usos fundamentales de un ESS y señalar sus características.
- Listar y analizar el uso de otros sistemas de propósito especial.

Sistemas de información en la economía global

General Mills, Estados Unidos

El gigante de alimentos General Mills se apoya en sistemas de información administrativa para mantener especificaciones de producto

General Mills comercializa muchas marcas de alimentos bien conocidas, como Betty Crocker, Pillsbury, Green Giant, Yoplait, Häagen-Dazs y Cheerios. Uno de los mayores retos de la compañía es ofrecer de manera permanente alta calidad en todos los artículos que produce, empaca y reparte alrededor del mundo, mientras se adhiere a estrictas regulaciones impuestas por diversos gobiernos. Los sistemas de información administrativa (MIS, por sus siglas en inglés: *management information systems*) permiten a General Mills cumplir estos objetivos.

La empresa almacena las especificaciones de cada uno de sus productos en una enorme base de datos, entre las que se incluyen ingredientes, fórmulas, procesamiento y empaque. En total, la compañía almacena más de 22 000 especificaciones de producto, que se entregan a todos sus sitios de fabricación de manera regular, las cuales, durante el curso de un año, sufren más de 10 000 modificaciones.

El proceso de modificar las especificaciones es mucho más complicado de lo que parece, pues muchas de ellas son compartidas por múltiples productos. Por ejemplo, si General Mills altera una característica de diseño de su caja de cereal, afecta las especificaciones de docenas de productos. Si Alemania cambia sus regulaciones sobre el uso de aceites parcialmente hidrogenados, el cambio podría afectar los ingredientes, fórmulas y especificaciones de procesamiento de docenas de productos.

Debido a la naturaleza interrelacionada de las especificaciones de productos y el tamaño de la base de datos de General Mills, un cambio puede requerir muchas horas de trabajo de diseño, seguidas por un largo proceso de revisión y aprobación. En estas condiciones, lo que la compañía necesitaba era un MIS que pudiera automatizar el proceso de actualización de las especificaciones y deshacer los cambios según necesitara para regresar a las características anteriormente aprobadas.

La empresa trabajó con profesionales de SI de una compañía externa de desarrollo de MIS para diseñar la funcionalidad “cambio masivo y deshacer” para sus sistemas de especificaciones de producto. Los expertos en MIS trabajaron con empleados de General Mills de Estados Unidos y del extranjero para comprender por completo la naturaleza del reto. Después de pruebas rigurosas y capacitación de usuarios, las nuevas características se integraron al sistema existente con resultados impresionantes. La primera modificación a un producto afectó 332 especificaciones relacionadas en la base de datos. Antes de mejorar el sistema, el cambio habría requerido más de 5 000 teclazos y más de un día de trabajo para implementarlo. Con el nuevo sistema, el cambio se produjo luego de seis teclazos y cinco minutos.

El nuevo sistema no sólo ahorra una cantidad significativa de tiempo, sino que reduce los errores. Es obvio que reducir los teclazos de 5 000 a cinco disminuye las fallas en la captura de datos. El sistema también aminora los errores lógicos; debido a que es preciso que los cambios se realicen en un orden específico después de las instrucciones que proporciona el software, los operadores tienen menos probabilidades de pasar por alto cuestiones importantes cuando modifican especificaciones.

El desarrollo del nuevo sistema de *cambio masivo y deshacer* de General Mills le da una ventaja en la muy competitiva y regulada industria alimentaria. Cuando las condiciones del mercado se modifican debido a nuevas regulaciones o *bandazos* de la opinión pública, la primera compañía en realizar los cambios y ajustarse al mercado logra una ventaja competitiva. Hoy en día, General Mills tiene una oportunidad mucho más grande de ser la primera en introducir los productos que los consumidores desean. Los sistemas de información administrativa y los de soporte a las decisiones brindan a empresas que operan en todas las industrias una vía para triunfar a través de operaciones más eficientes y eficaces.

Conforme avance en este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Cómo se usa un MIS en las diversas áreas funcionales de una empresa?
- ¿Cómo afectan un MIS y un DSS las prácticas empresariales de una compañía y su habilidad para competir en el mercado?

¿Por qué aprender acerca de los sistemas de información y de soporte a las decisiones?

A lo largo de este libro ha visto la forma en que los sistemas de información pueden hacerlo más eficiente y eficaz mediante el uso de sistemas de bases de datos, internet, comercio electrónico, sistemas de procesamiento de transacciones y muchas otras tecnologías. Sin embargo, el verdadero potencial de los sistemas de información radica en ayudarle a usted y a sus colaboradores a tomar decisiones más informadas. Este capítulo le muestra cómo recortar costos, aumentar los ingresos y descubrir nuevas oportunidades para su compañía a través del empleo inteligente de sistemas de información administrativos y de soporte a las decisiones. Los coordinadores de transporte pueden usar reportes de información administrativa con el fin de encontrar el camino más barato para enviar productos a los mercados y resolver *cuellos de botella*. Un comité de préstamos de un banco o unión de crédito puede utilizar un sistema de soporte a grupos para determinar quién debe recibir préstamos. Los gerentes de almacén pueden recurrir a sistemas de soporte a las decisiones para determinar qué y cuánto inventario solicitar para cubrir las necesidades de los clientes y aumentar los ingresos. Un empresario que posee y opera una compañía de almacenamiento temporal puede basarse en los reportes de vacantes para determinar qué precio cobrar por nuevas unidades de almacenamiento. Todos quieren ser mejores solucionadores de problemas y tomar las mejores decisiones. Este capítulo, que le muestra cómo pueden ayudarle los sistemas de información, comienza con un panorama de la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Como se muestra en la viñeta de apertura, los sistemas de información y de soporte a las decisiones son el alma de las organizaciones actuales. Gracias a ellos, los administradores y empleados pueden obtener información útil en tiempo real. Como se estudió en el capítulo 9, los sistemas TPS y ERP capturan un cúmulo de datos que, cuando se filtran y manipulan, pueden ofrecer un poderoso apoyo a administradores y empleados. La meta final de los sistemas de información administrativa y de soporte a las decisiones es ayudar a administradores y ejecutivos de todos los niveles a tomar mejores decisiones y resolver problemas importantes. El resultado puede aumentar los ingresos, reducir costos y favorecer el logro de las metas corporativas. Muchos de los sistemas de información y de soporte a las decisiones de hoy se construyen en los sistemas TPS o ERP de la organización. En otros casos, se desarrollan por separado. Sin que importe qué tipo de sistema de información y de soporte a las decisiones utilice, la principal meta de un sistema es ayudarlo a usted y a los demás a tomar óptimas decisiones y a convertirse en mejores solucionadores de problemas.

TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Toda organización debe tomar decisiones eficaces. La guardia costera estadounidense, por ejemplo, usa un proceso de decisión formal llamado *Modelo de valoración de seguridad en puertos y vías acuáticas* (PAWSA, por sus siglas en inglés) para determinar qué recursos necesita para mantener seguras las vías acuáticas y las costas del país.¹ Como resultado de su proceso de toma de decisiones formal, la guardia costera demostró que necesitaba cuatro centros de tráfico adicionales.

En la mayoría de los casos, la planeación estratégica y las metas globales de la organización imponen el curso para la toma de decisiones, lo que ayuda a los empleados y a las unidades empresariales a lograr sus objetivos y metas. Con frecuencia, los sistemas de información también ayudan a resolver problemas, así como a tomar mejores decisiones y salvar vidas. Por ejemplo, el sistema de información del Hackensack University Medical Center (www.humed.com) de Nueva Jersey, analiza posibles interacciones medicamentosas. En un caso, un paciente con sida que ingería fármacos para la depresión evitó la medicación terapéutica que pudo haber interactuado de manera peligrosa con los antidepresivos. El hospital ha invertido millones de dólares en su sistema de información.

Toma de decisiones como componente de la resolución de problemas

En los negocios, uno de los mayores cumplidos que se puede recibir es ser reconocido por colegas y compañeros como un “verdadero solucionador de problemas”. La resolución de problemas es una actividad crítica de cualquier organización empresarial. Después de identificar el problema, el proceso de resolverlo comienza con la toma de decisiones. Un modelo bien conocido, desarrollado por Herbert Simon, divide la **fase de toma de decisiones** del proceso de resolución de problemas en tres etapas: inteligencia, diseño y elección. Este modelo lo incorporó más tarde George Huber en un modelo extendido de todo el proceso de resolución de problemas (vea la figura 10.1).

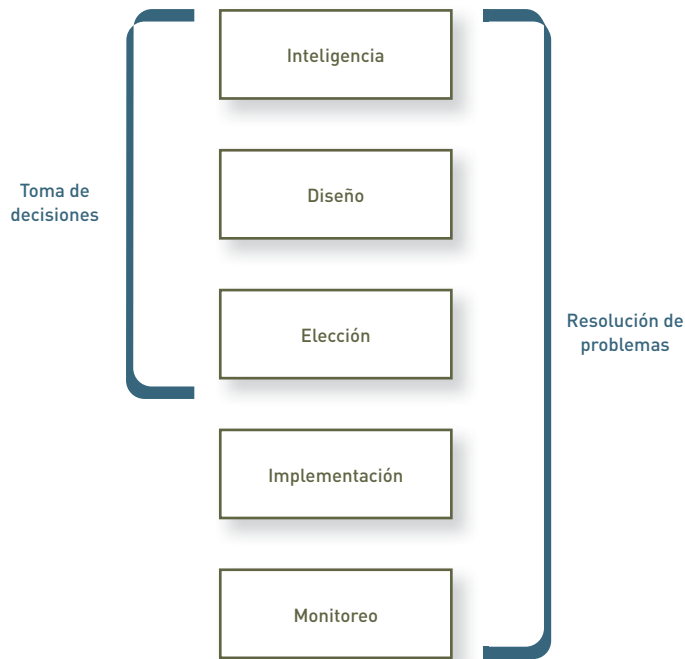


Figura 10.1

Relación de la toma de decisiones con la resolución de problemas

Las tres etapas de la toma de decisiones (inteligencia, diseño y elección) aumentan con la implementación y el monitoreo para desembocar en la resolución de problemas.

La primera etapa del proceso de resolución de problemas es la **etapa de inteligencia**. Durante ella se identifican y definen los potenciales problemas u oportunidades. También se investigan las restricciones de recursos y ambientales. Por ejemplo, si usted fuese un granjero hawaiano, durante la etapa de inteligencia debería explorar las posibilidades de enviar fruta tropical desde su granja a tiendas ubicadas en Michigan. Lo percedero de la fruta y el precio máximo que quieren pagar los consumidores de Michigan por la fruta son las restricciones del problema.

En la **etapa de diseño** se desarrollan soluciones alternativas al problema y se evalúa su factibilidad. En el ejemplo de la fruta tropical, se deben considerar los métodos alternativos de embarque, incluidos los tiempos y costos de transportación asociados con cada uno. Durante esta etapa puede determinar que el embarque por buque carguero a California y luego por camión a Michigan no es factible porque la fruta se echaría a perder.

En la última parte de la fase de toma de decisiones, la **etapa de elección**, es necesario seleccionar un curso de acción. En el ejemplo de la fruta tropical, como solución puede elegir el método de enviar fruta por aire desde su granja hawaiana hacia Michigan. En consecuencia, la etapa de elección concluiría con la selección de una empresa de carga aérea. Como verá más adelante, varios factores influyen en la elección; este acto no es tan simple como parece a primera vista.

La **resolución de problemas** incluye y va más allá de la toma de decisiones. También abarca la **etapa de implementación**, cuando la solución se pone en práctica. Por ejemplo, si su decisión es enviar fruta tropical a Michigan por transporte aéreo por medio de un transportista específico, la implementación involucra informar a su personal de campo de la nueva actividad, llevar la fruta al aeropuerto y embarcar el producto. En otro ejemplo, el grupo de investigación de operaciones de British Airways usó técnicas cuantitativas de resolución de problemas para auxiliar a la aerolínea a lograr mejores estadísticas de salidas para sus 750 vuelos diarios a alrededor de 130 destinos.² Salir a tiempo es una tarea compleja, que invo-

Etapa de inteligencia

Primera etapa de la toma de decisiones en la que se identifican y definen problemas u oportunidades potenciales.

Etapa de diseño

Segunda etapa de la toma de decisiones, en la que se desarrollan soluciones alternativas al problema.

Etapa de elección

Tercera etapa de la toma de decisiones, en la que se debe seleccionar un curso de acción.

Resolución de problemas

Proceso que va más allá de la toma de decisiones para incluir la etapa de implementación.

Etapa de implementación

Etapa de la resolución de problemas en la cual se pone en práctica una solución.

Etapas de monitorización

Etapa final del proceso de resolución de problemas, en la que quienes toman decisiones evalúan la implementación.

lucra coordinar a la tripulación, personal de limpieza, mantenimiento, abastecimiento, carga, equipaje, pasajeros, pilotos, combustible y controladores de tráfico aéreo. El análisis cuantitativo de British Airways ayudó a la empresa a lograr un mejor récord de salidas.

El tramo final del proceso de resolución de problemas es la **etapa de monitorización**. En ella, quienes toman las decisiones evalúan la implementación para determinar si se lograron los resultados anticipados o si se modifica el proceso a la luz de la nueva información. El monitoreo puede involucrar retroalimentación y ajuste. Por ejemplo, después del primer embarque de fruta de Hawái a Michigan, usted puede aprender que el vuelo de su elección rutinariamente se detiene en Phoenix, Arizona, donde el avión se estaciona sobre la pista durante algunas horas mientras sube carga adicional. Si esta fluctuación no prevista en temperatura y humedad afectan de manera adversa la fruta, tal vez tenga que reajustar su solución para incluir a un nuevo transportista que no haga tal escala; también podría considerar un cambio en el empaque de la fruta.

Quienes toman buenas decisiones las monitorean y hacen cambios si es necesario. Después de monitorear la decisión de colocar su programación en su sitio de internet llamado *Innertube*, CBS decidió cambiar de curso y poner su contenido deportivo, noticioso y de entretenimiento en un amplio rango de sitios web para conseguir mayor cobertura.³

Decisiones programadas frente a no programadas

En la etapa de elección, varios factores influyen en la selección de una solución por parte de quien toma las decisiones. Uno de tales factores es si la decisión puede programarse. Las **decisiones programadas** se toman usando una regla, procedimiento o método cuantitativo. Por ejemplo, decir que el inventario debe ordenarse cuando sus niveles caigan a 100 unidades es una decisión programada porque se adhiere a una regla. Este tipo de decisiones son fáciles de calcular usando sistemas de información tradicional. Así, puede programar fácilmente una computadora para ordenar más inventario cuando los niveles de cierto artículo lleguen a 100 unidades o menos. La mayoría de los procesos automatizados mediante sistemas de planeación de recursos empresariales o de procesamiento de transacciones comparten esta característica: las relaciones entre elementos de sistema se fijan mediante reglas, procedimientos o relaciones numéricas. Los sistemas de información administrativa también pueden alcanzar decisiones programadas si proporcionan reportes acerca de problemas rutinarios cuyas relaciones están bien definidas. (En otras palabras, son problemas estructurados.)

Ordenar más productos cuando las cantidades de inventario caen a niveles específicos es ejemplo de una decisión programada.

(Fuente. © Andersen Ross/Getty Images.)



Las **decisiones no programadas** deben resolver situaciones inusuales o excepcionales. En muchos casos, dichas decisiones son difíciles de cuantificar. Son ejemplos: determinar el programa de capacitación adecuado para un nuevo empleado, decidir si se desarrolla un nuevo tipo de línea de producto y ponderar los beneficios e inconvenientes de instalar un sistema de control de contaminación actualizado. Cada una de estas decisiones contiene características únicas, y las reglas o procedimientos estándar pueden no aplicarse a ellas. En la actualidad, los sistemas de soporte a las decisiones ayudan a elaborar muchas decisiones no programadas con las cuales se pretenden resolver problemas no rutinarios, cuyas reglas y relaciones no están bien definidas (problemas no estructurados o semiestructurados). Tales problemas pueden incluir decidir la mejor ubicación de una planta fabril o reconstruir o no un hospital que fue severamente dañado por un huracán o tornado.

Optimización, satisfacción y enfoques heurísticos

En general, los sistemas de soporte a la decisión computarizados pueden optimizar o satisfacer. Un **modelo de optimización** encuentra la mejor solución, por lo general aquella que mejor ayudará a la organización a lograr sus metas. Por ejemplo, puede encontrar el número adecuado de productos que una organización debe producir para satisfacer una meta de rendimiento, dadas ciertas condiciones y supuestos. Los modelos de optimización usan restricciones de problemas. El límite del número de horas laborales disponibles en una fábrica es un ejemplo de una restricción de problema. Algunos programas de hoja de cálculo, como Excel, tienen características de optimización (vea la figura 10.2). Un fabricante de electrodomésticos usaría un programa de optimización para reducir el tiempo y costo de fabricación y aumentar los ingresos en millones de dólares. El Scheduling Appointments, del paquete de software Trade Events (SATE), es un programa de este tipo que calendariza citas entre compradores y vendedores en ferias y reuniones comerciales. El software de optimización también permite a quienes toman decisiones explorar alternativas.⁴

Decisión no programada

Decisión con la que se pretende enfrentar situaciones inusuales o excepcionales.

Modelo de optimización

Proceso para encontrar la mejor solución, por lo general aquella que ayudará a que la organización logre sus metas.

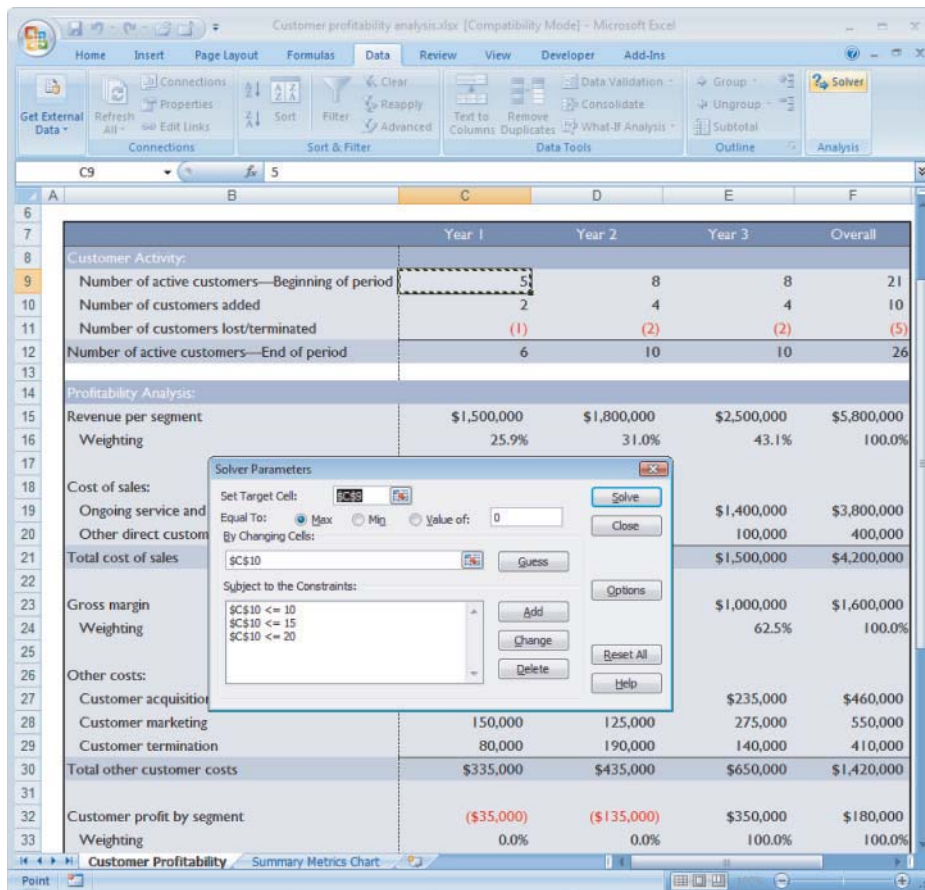


Figura 10.2

Software de optimización

Algunos programas de hoja de cálculo, como Microsoft Excel, contienen rutinas de optimización. Esta figura muestra Solver, que puede encontrar una solución óptima dadas ciertas restricciones.

Considere algunos ejemplos de cómo se puede usar la optimización para lograr enormes ahorros. Coca-Cola la utilizó para calendarizar y enrutar alrededor de 10 000 camiones que emplea para entregar sus bebidas y productos con el fin de ahorrar alrededor de 45 millones de dólares anualmente.⁵ Bombardier Flexjet (www.flexjet.com), una compañía que vende propiedad fraccionada de jets, empleó un programa de optimización para calendarizar mejor sus aeronaves y tripulaciones, lo que le permitió ahorrar casi 30 millones de dólares al año. Hutchinson Port Holdings (www.hph.com.hk), la terminal de contenedores más grande del mundo, ahorró más de 50 millones al año. La compañía opera 10 000 camiones y 15 barcos todos los días, y recurrió a la optimización para maximizar el uso de su flota. Deere & Company, un fabricante de vehículos y equipos comerciales, aumentó en más de 100 millones de dólares anuales el valor para los accionistas aplicando la optimización para minimizar los niveles de inventario y aumentar la satisfacción de los clientes.

Modelo de satisfacción

Modelo que encuentra una buena solución para un problema, aunque no necesariamente la mejor.

Un **modelo de satisfacción** es aquel que encuentra una buena solución a un problema, aunque no necesariamente la mejor. Por lo general, se emplea la satisfacción porque modelar el problema de manera adecuada para conseguir una decisión óptima sería demasiado difícil, complejo o caro. La satisfacción no observa todas las soluciones posibles, sino sólo aquellas que probablemente den buenos resultados. Considere una decisión para seleccionar la ubicación de una nueva planta manufacturera. Para encontrar la ubicación óptima (mejor), debe evaluar todas las ciudades de Estados Unidos o del mundo. Un enfoque satisfactorio es considerar sólo cinco o 10 que puedan satisfacer los requisitos de la compañía. Limitar las opciones puede no resultar en la mejor decisión, pero probablemente resultará en una buena decisión, pues evitará gastar tiempo y esfuerzo para investigar todas las ciudades. La satisfacción es un buen método de modelado alternativo porque en ocasiones es muy costoso analizar cada alternativa para encontrar la mejor solución.

Heurística

Lineamientos o procedimientos comúnmente aceptados, que por lo general encuentran una buena solución.

Con frecuencia, cuando se deben tomar decisiones, se usa la **heurística**, conocida como “reglas empíricas”: lineamientos o procedimientos comúnmente aceptados que por lo general encuentran una buena solución. Una heurística que usan los entrenadores de beisbol es colocar a los bateadores que tienen más probabilidad de conectar la bola en la parte superior del cartel, seguidos por los bateadores de poder que pueden impulsarlos para anotar. Un ejemplo de heurística que emplean los negocios es solicitar suministros de inventario de cuatro meses de un artículo particular cuando el nivel cae a 20 unidades o menos; aunque esta heurística puede no minimizar los costos totales, sirve como una buena regla empírica para evitar desabasto sin mantener inventario excesivo. Trend Micro (www.trendmicro.com), un proveedor de software antivirus, desarrolló un producto antispam que se basa en la heurística. El software examina los correos electrónicos para encontrar aquellos que más probablemente sean spam, y no los revisa todos.

Sense and respond (sentir y responder)

Sense and respond (SaR, sentir y responder) involucra determinar problemas u oportunidades (sentir) y desarrollar sistemas para resolver los problemas o sacar ventaja de las oportunidades (responder). Con frecuencia, SaR requiere organizaciones ágiles que sustituyan las líneas tradicionales de autoridad por otras más flexibles y dinámicas. IBM, por ejemplo, empleó SaR en su División de microelectrónica para ayudar a controlar los inventarios. La división usó modelos matemáticos y rutinas de optimización para controlarlos. Los modelos *sintieron* cuándo era probable un agotamiento de inventario para los clientes y *respondieron* con acumulación y almacenamiento de producto adicional para evitar el desabasto. En esta aplicación, SaR identificó problemas potenciales y los resolvió antes de que se convirtieran en una realidad. Este software también puede identificar oportunidades, tales como nuevos productos o enfoques de marketing, y luego responder mediante la fabricación de los nuevos productos o nuevas campañas de marketing. Una forma de implementar el enfoque SaR es a través de sistemas de información administrativa y de soporte a las decisiones, que se estudian a continuación.

Beneficios de los sistemas de información y de soporte a las decisiones

Los sistemas de información y de soporte a las decisiones que se cubren en este y el siguiente capítulos ayudan a individuos, grupos y organizaciones a tomar mejores decisiones, resolver problemas y lograr sus metas.⁶ Dichos sistemas incluyen sistemas de información administrativa, de soporte a las decisiones, de soporte a grupos, de apoyo ejecutivo, de administración del conocimiento y varios otros de propósito especial. Como se muestra en la figura 10.3, los beneficios son una medida de un desempeño creciente de dichos sistemas frente a su costo de entrega. El signo más (+) junto a la flecha desde *desempeño* hacia *beneficios* indica que el aumento en desempeño tiene un efecto positivo sobre los beneficios. El signo menos (–) desde *costo* hacia *beneficios* indica que el aumento de costo tiene un efecto negativo sobre los beneficios.

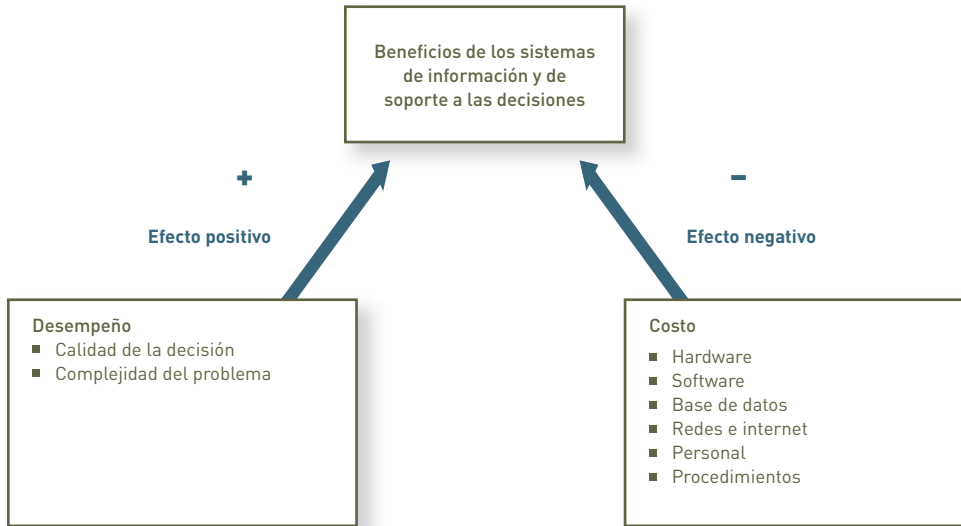


Figura 10.3

Beneficios de los sistemas de información y de soporte a las decisiones

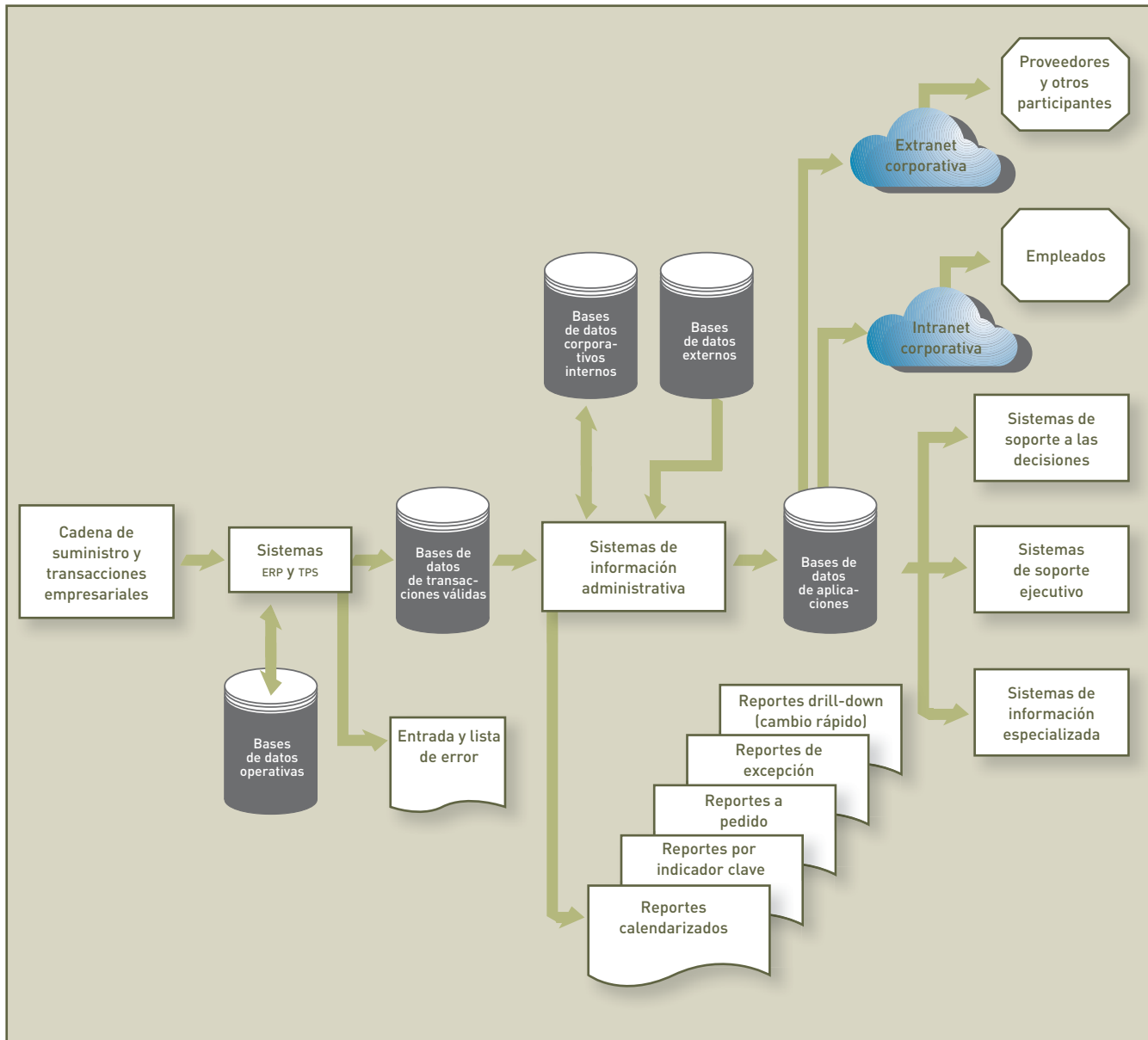
Por lo general, el desempeño de estos sistemas está en función de la calidad de la decisión y la complejidad del problema. La calidad de la decisión puede resultar en creciente eficacia, mayor productividad y muchas otras medidas que se estudiaron por primera vez en el capítulo 2. La complejidad del problema depende del nivel de dificultad que implica su solución y la implementación de ésta. El costo de la entrega de estos sistemas son los gastos de los componentes de tecnología de información cubiertos en la parte 2 de este libro, incluidos hardware, software, bases de datos, redes e internet, personal y procedimientos. Pero, ¿de qué forma dichos sistemas realmente generan beneficios para los individuos, grupos y organizaciones que los utilizan? Depende del tipo de sistema de información. La siguiente exposición comienza con los sistemas de información administrativa tradicionales.

PANORAMA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA

Un sistema de información administrativa (MIS) está conformado por un grupo integrado de personas, procedimientos, bases de datos y dispositivos que ofrecen a los administradores y a quienes toman decisiones información para ayudarlos a lograr las metas organizacionales. Con frecuencia, los MIS dan a las empresas y otras organizaciones una ventaja competitiva, pues proporcionan la información correcta a las personas adecuadas, en el formato apropiado y en el momento oportuno. Por ejemplo, un departamento de embarque podría desarrollar una hoja de cálculo para generar un reporte acerca de posibles demoras que deben ser eliminadas para aumentar el número de entregas a tiempo en el día. Una tienda de música usaría un sistema de base de datos para desarrollar un reporte que resuma las pérdidas y ganancias del mes para asegurarse de que la tienda está en camino de lograr 10% de ganancias en el año.

Sistemas de información administrativa en perspectiva

El propósito principal de un MIS es ayudar a las organizaciones a lograr sus metas, pues ofrece a los administradores comprensión acerca de las operaciones regulares de la empresa, de modo que puedan controlar, organizar y planear de manera más eficaz. Un papel importante del MIS es brindar información a la persona correcta en el formato adecuado en el momento oportuno. En resumen, proporciona información a los gerentes, habitualmente en reportes que dan un eficaz apoyo a la toma de decisiones y ofrece retroalimentación de las operaciones diarias. La figura 10.4 muestra el papel de los MIS dentro del flujo de información de una organización. Observe que las transacciones de negocios pueden entrar a la organización mediante métodos tradicionales o vía internet, o mediante una extranet que conecte a clientes y proveedores al ERP de la firma o a sistemas de procesamiento de transacciones. El uso de los MIS abarca todos los niveles de la administración. Esto es, ofrecen soporte a, y los utilizan los empleados a lo largo de toda la organización.

**Figura 10.4****Fuentes de información administrativa**

El MIS sólo es una de muchas fuentes de información administrativa. Los sistemas de soporte a las decisiones, de soporte ejecutivo y expertos también auxilian en la toma de decisiones.

Entradas a un sistema de información empresarial

Como se muestra en la figura 10.4, los datos que entran a un MIS se originan en fuentes internas y externas, incluida la cadena de suministro, que se estudió por primera ocasión en el capítulo 2. Las fuentes de datos internos más significativas para un MIS son los varios TPS y sistemas ERP de la organización y las bases de datos relacionadas. Como se estudió en el capítulo 5, las compañías también utilizan almacenes de datos y mercados de datos para acopiar información empresarial valiosa. La inteligencia empresarial, que se estudia en el mismo capítulo, se puede usar para convertir una base de datos en información útil a lo largo de la organización.

Otros datos internos provienen de áreas funcionales específicas que componen la firma. Las fuentes de datos externas pueden incluir a clientes, proveedores, competidores y accionistas, cuyos datos todavía no se capturan en el TPS, así como otras fuentes, como internet. Además, muchas compañías implementan extranets para vincularse con algunos proveedores y otros socios comerciales para intercambiar datos e información.

Los MIS usan los datos que obtienen de dichas fuentes y los procesan en información que sea más fácil de usar para los administradores, principalmente en la forma de reportes predeterminados. Por ejemplo, en lugar de sólo obtener una lista cronológica de las actividades de ventas durante la semana pasada, un gerente de ventas nacional puede obtener los datos de las ventas semanales de su organización en un formato que le permita ver la actividad por región, por representante de ventas local, por producto e incluso en comparación con las ventas del año pasado.

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Web 2.0 MIS encuentra compromiso entre servicio y privacidad

WhitePages.com mantiene un MIS alimentado por una enorme base de datos que proporciona información acerca de 180 millones de adultos de Estados Unidos, 80% de la población del país. Busque a un antiguo amigo en WhitePages.com y podrá encontrar su nueva dirección, el nombre de su esposa, su edad, dirección de correo electrónico, número telefónico e incluso un mapa hacia su casa. Si utiliza servicios asociados, podría encontrar registros policíacos de su antiguo amigo y descubrir cuánto vale su casa. Puede suponer la preocupación obvia que muchas personas tienen acerca de WhitePages.com: ¡privacidad!

Los sistemas que publican información personal en la Web sin el consentimiento de una persona corren el riesgo de echarse a la prensa encima y padecer acciones legales. Considere el programa Beacon que proporciona el gigante de las redes sociales, Facebook. Beacon, que se diseñó para recolectar información acerca de las actividades de un usuario de Facebook en sitios web asociados, usa dicha información para respaldar productos. Por ejemplo, usted puede ver un anuncio en su bandeja de noticias de Facebook que le informa que su amiga Shannon acaba de rentar la película *Iron Man* en Blockbuster Online.

Cuando los usuarios de Facebook supieron cómo funciona el sistema Beacon, muchos se enfurecieron. Facebook rápidamente respondió proporcionando a los usuarios la capacidad de excluir dicho sistema. La diferencia entre Facebook y WhitePages.com es que la primera se estableció para servir a usuarios registrados que tienen ciertas expectativas sobre el servicio que se les brinda. Sin embargo, WhitePages.com no se diseñó para servir a miembros, sino más bien a toda la población de internet. Por lo tanto, no obtiene información acerca de usuarios de la red a través de un perfil en línea que éstos envían, sino que recolecta información de registros públicos de consulta libre en internet. Esto hace a WhitePages.com menos responsable de violaciones a la privacidad que Facebook. No obstante, dicho nivel de responsabilidad puede cambiar.

WhitePages.com ve muchas similitudes entre las populares redes sociales de hoy y su propio servicio de directorio. También ve el potencial para obtener ingresos sustanciales. Debido a que se movió hacia un diseño que refleja una red social, hoy en día incluye una forma para que quienes estén mencionados en su directorio corrijan y aumenten la información que éste contiene. También estableció un servicio que permite a los miembros llenar un perfil y encontrar en el directorio a otros con intereses similares. Los usuarios pueden enviar un mensaje anónimo a otros mencionados en el directorio para saber si están interesados en comenzar una amistad o en renovar una anterior. Ahora WhitePages.com se encuentra a sí misma en idéntico dilema

que las grandes redes sociales: qué información compartir y cuál mantener privada.

En respuesta, decidió permitir a las personas mencionadas en su directorio seleccionar la información que quieran hacer pública... si es que alguna. Es decir, decidió dar a sus usuarios el control sobre su información. Al hacerlo, espera transformar su servicio de directorio en una red social en toda la internet. Aunque es probable que algunos usuarios omitan información que WhitePages antes puso a disposición de todos, otros pueden agregar datos a su información. Al tomar conciencia de las preocupaciones de privacidad, WhitePages espera mejorar su reputación y atraer a más visitantes. También liberó una plataforma de desarrollo de software que permitirá a los desarrolladores publicar aplicaciones útiles con base en el directorio WhitePages.

Empresas como WhitePages.com deben controlar el acceso a datos privados incluidos en sus sistemas de información. Ya se trate de un sistema de información sólo disponible para los empleados de la compañía o de uno que sea accesible al público web, la reputación de una empresa depende de la confianza de sus clientes. Si éstos no confían debido a malos manejos de la información privada, es probable que seleccionen un competidor que prometa mejores niveles de seguridad y privacidad.

Preguntas para comentar

1. ¿Por qué WhitePages.com está hoy más preocupada por la privacidad de sus clientes de lo que estaba en el pasado?
2. ¿Cuáles son las diferencias entre los servicios que ofrecen WhitePages.com y Facebook.com?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué beneficios tiene WhitePages.com en comparación con Facebook.com en cuanto a su base de clientes?
2. ¿Qué tipos de aplicaciones pueden desarrollarse mediante la plataforma de desarrollo de software WhitePages.com?

Fuentes. Vaughn-Nichols, Steven, "WhitePages.com grapples with privacy in a Web 2.0 world", *Computerworld*, 16 de mayo de 2008, http://computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=security&articleId=9085718&taxonomyId=17&intsrc=kc_feat; Cheng, Jacqui, "Facebook reevaluating Beacon after privacy outcry, possible FTC complaint", *Ars Technica*, 29 de noviembre de 2007, <http://arstechnica.com/news.ars/post/20071129-facebook-reevaluating-beacon-after-privacy-outcry-possible-ftc-complaint.html>; sitio web de WhitePages.com, www.whitepages.com, consultado el 19 de mayo de 2008.

Salidas de un sistema de información administrativa

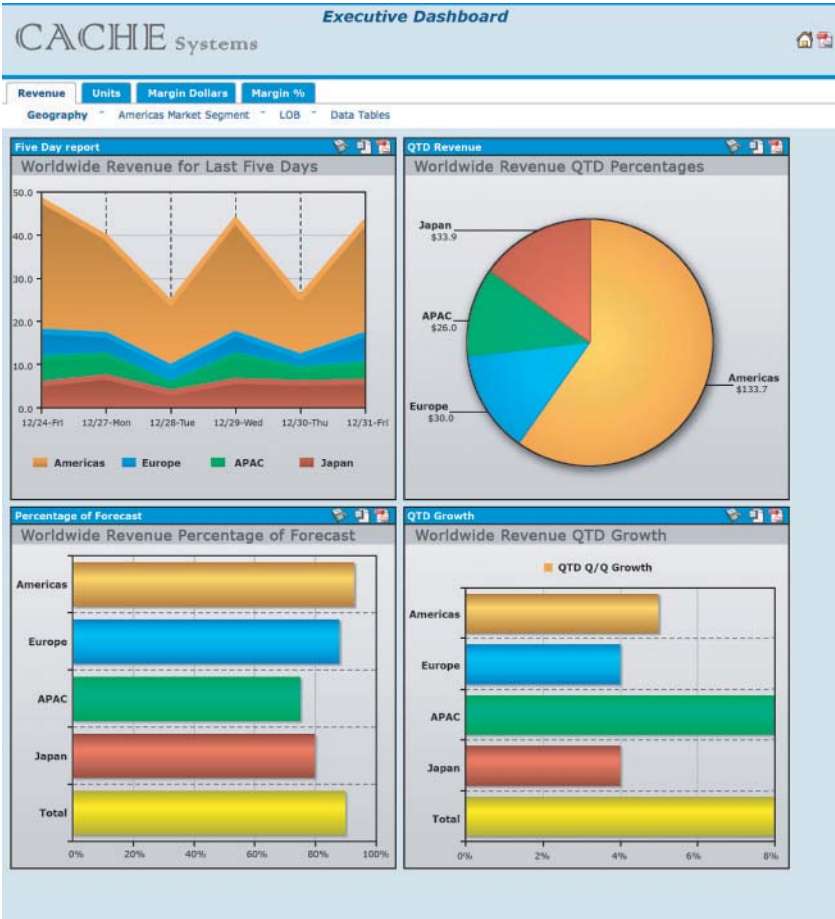
La salida de la mayoría de los sistemas de información administrativa es un conjunto de reportes que se distribuye entre los administradores. Dichos reportes pueden personalizarse para cada usuario y entregarse en forma oportuna. Providence Washington Insurance Company, por ejemplo, usa ReportNet, de Cognos (www.cognos.com), una compañía de IBM, para reducir el número de reportes en papel que produce y los costos asociados.⁷ El nuevo sistema de reportes crea un “tablero ejecutivo” que muestra datos actuales, gráficas y tablas para ayudar a los administradores a tomar mejores decisiones en tiempo real.⁸ Los ejecutivos de Dunkin’ Donuts usan un tablero para ver el estado de las nuevas tiendas.⁹ El tablero muestra las áreas geográficas y los nuevos establecimientos que se desarrollan. Al dar clic sobre una tienda, los ejecutivos pueden ver los detalles de cómo se construyen los nuevos locales y si alguno sufre atrasos. La compañía espera crecer a 15 000 franquicias alrededor del globo en los próximos años.¹⁰ La ciudad de Atlanta, Georgia, también utiliza Cognos para medir el desempeño de sus diversos departamentos y seguir la huella de sus gastos y presupuestos.¹¹ Vea la figura 10.5 para conocer un ejemplo de tablero ejecutivo. En 2007, IBM anunció que adquiriría Cognos.¹² Por su parte, Microsoft elabora un sistema de reportes llamado *Business Scorecard Manager* para dar a quienes toman decisiones información oportuna acerca de ventas y clientes.¹³ El software, que compite con Business Objects y Cognos, puede integrarse con otros productos de Microsoft, entre ellos Microsoft Office Excel. El OpenView Dashboard, de Hewlett-Packard, es otro paquete MIS que rápida y eficientemente puede reactualizar imágenes, gráficas y tablas que muestran cómo funciona una empresa. Además, algunos paquetes de software y la internet sirven para producir, recopilar y distribuir reportes desde diferentes sistemas de cómputo. Ace Hardware, por ejemplo, decidió usar un sistema de reporte más flexible llamado WebFocus, de Information Builders (www.informationbuilders.com).¹⁴ En referencia al antiguo sistema, un ejecutivo dijo: “El personal se quedaba atascado intentando desarrollar reportes en dicha herramienta. Era muy rígida y tenía muchos requisitos hasta donde alcanzara a elaborar el reporte.” El nuevo sistema ayudó a superar algunos de estos problemas.

Figura 10.5

Tablero ejecutivo

Este sistema de reportes MIS coloca muchos tipos de información en tiempo real en las puntas de los dedos de los administradores para ayudarlos en la toma de decisiones.

(Fuente. Cortesía de CORDA Technologies, Inc.)



Los reportes administrativos provienen de varias bases de datos de la compañía, almacenes de datos y otras fuentes. Incluyen reportes calendarizados, reportes por indicador clave, reportes a pedido, reportes de excepción y reportes drill-down o de cambio rápido (vea la figura 10.6).

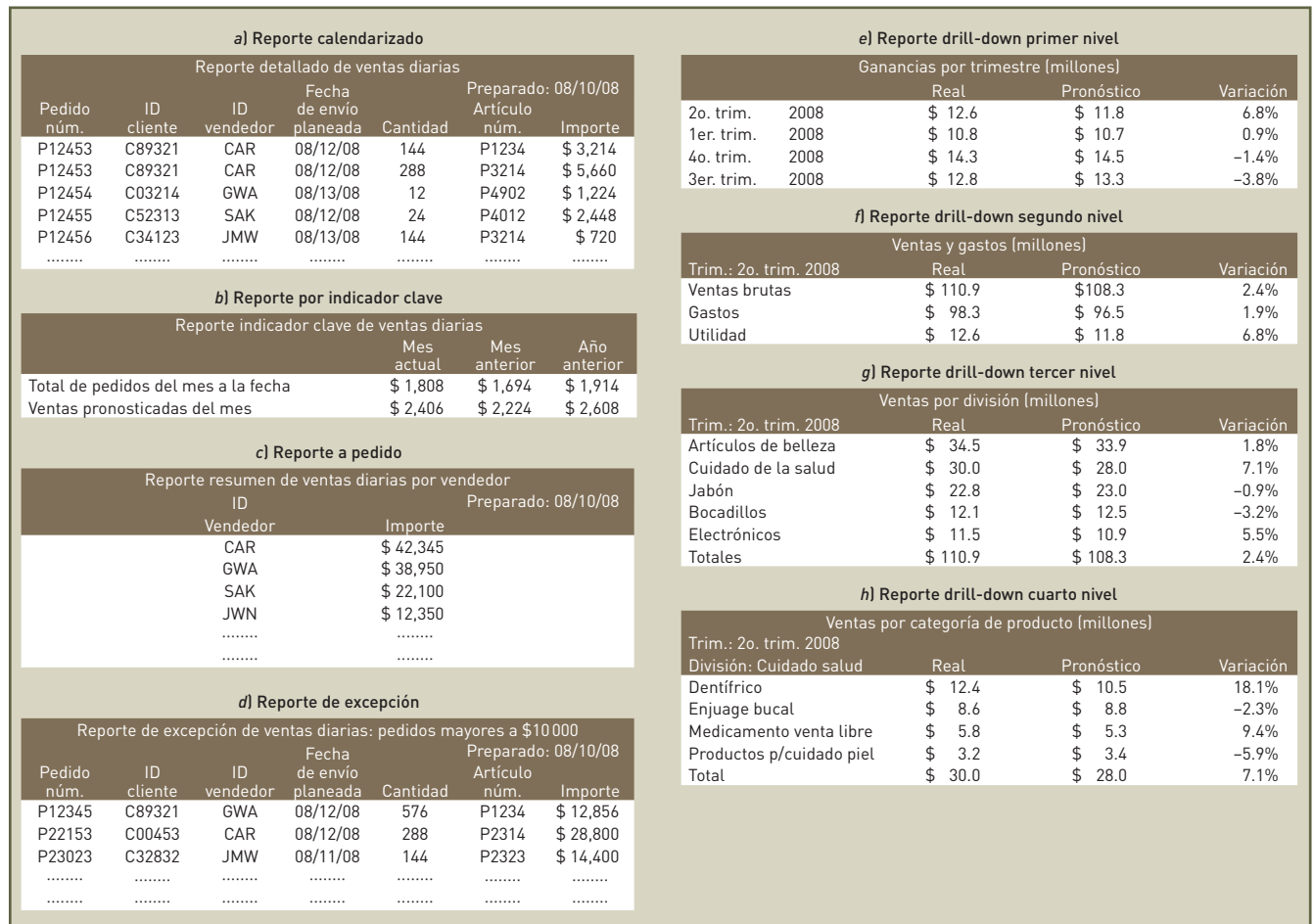


Figura 10.6

Reportes generados por un MIS

Los tipos de reportes son:

a) calendarizado; b) por indicador clave; c) a pedido; d) de excepción, y e-h) drill-down (cambio rápido).

(Fuente. George W. Reynolds, *Information systems for managers*, 3a. ed., St. Paul, MN: West Publishing Co., 1995.)

Reportes calendarizados

Los **reportes calendarizados**, que se producen de manera periódica, o sobre calendario, son diarios, semanales o mensuales. Un gerente de producción puede usar un reporte o resumen semanal que detalle los costos de nómina totales para monitorear y controlar la mano de obra y los costos de trabajo. Un reporte de fabricación generado una vez al día para monitorear la producción de un nuevo artículo es otro ejemplo de este tipo. Otros informes calendarizados pueden ayudar a los gerentes a controlar el crédito de los clientes, el desempeño de los representantes de ventas, los niveles de inventario y más.

Reportes por indicador clave

Un **reporte por indicador clave** resume las actividades importantes de los días anteriores y por lo general está disponible al comienzo de cada día laboral. Puede resumir niveles de inventario, actividad de producción, volumen de ventas y cosas parecidas. Los reportes de indicador clave son utilizados por los administradores y ejecutivos para tomar rápidas acciones correctivas sobre aspectos significativos del negocio.

Reportes a pedido

Los **reportes a pedido** se desarrollan para proporcionar cierta información solicitada. En otras palabras, se producen bajo pedido. Como otros reportes que se estudian en esta sección, con frecuencia provienen del sistema de base de datos de una organización. Por ejemplo, es posible que un ejecutivo quiera saber el estatus de producción de un artículo particular; se puede generar un reporte a pedido para proporcionar la información solicitada al consultar la base de datos de la compañía. Los proveedores y clientes también utilizan reportes a pedido. FedEx los ofrece en su sitio web para permitir a los clientes rastrear paquetes desde su punto de envío hasta su destino final. Otros ejemplos de reportes a pedido incluyen los que solicitan los ejecutivos para conocer las horas trabajadas por un empleado, las ventas totales a la fecha para un producto, etc. Muchas empresas colocan algunos registros médicos en internet para ponerlos a disposición

Reporte calendarizado

Se elabora de manera periódica o sobre calendario, es decir, diario, semanal o mensual.

Reporte por indicador clave

Resumen de las actividades importantes de los días anteriores; por lo general está disponible al comienzo de cada día laboral.

Reporte a pedido

Se elabora para dar cierta información a petición expresa.

a solicitud de una persona interesada en ellos.¹⁵ Las compañías de software e internet como Microsoft desarrollan sistemas que permiten a las personas conseguir en la red información médica, incluidas pruebas de laboratorio, registros de medicamentos y rayos X, de diferentes fuentes. Los médicos recurren a dichos sistemas para realizar diagnósticos y prescribir tratamiento desde ubicaciones remotas.

Reportes de excepción

Reporte de excepción

Se produce de manera automática cuando una situación es inusual o requiere acción administrativa.

Los **reportes de excepción** se producen de manera automática cuando una situación es inusual o requiere acción administrativa. Por ejemplo, un administrador puede establecer un parámetro que genere un reporte de todos los artículos de inventario cuyas existencias sólo cubran menos de cinco días de ventas. Esta situación inusual requiere una acción expedita para evitar que las existencias del artículo se agoten. El reporte de excepción generado por este parámetro sólo debe contener artículos con menos de cinco días de ventas en inventario. Los reportes de excepción son utilizados por empresas y organizaciones no lucrativas. British Petroleum (BP) usa varias fuentes de datos para obtener reportes de excepción acerca del daño potencial de los huracanes a sus instalaciones en el Golfo de México.¹⁶ La compañía recopila datos de mapas geoespaciales en sitios de internet y de recursos propios. Luego mezcla, o integra, las diferentes fuentes de datos en reportes de excepción que muestran la ubicación de sus instalaciones petroleras que podrían ser dañadas por un huracán o tormenta severa. De acuerdo con un ejecutivo de la compañía, “si existe algún tipo de daño después de una tormenta, queremos saberlo muy rápidamente”. Algunas empresas, universidades y fuerzas del orden usan teléfonos celulares y mensajes de texto para enviar reportes de excepción a empleados, estudiantes o residentes del vecindario. Si se detecta una amenaza a un campus o se comete un delito, puede enviarse un mensaje de texto con los detalles a estudiantes y al personal. Por ejemplo, la Universidad de Texas envió un mensaje de texto a los docentes, personal y estudiantes acerca de una potencial tormenta de hielo; les advirtió que cerraría al día siguiente y que permanecieran en sus hogares.¹⁷ Al día siguiente casi no hubo estudiantes en la universidad y en el campus no se reportaron lesiones relacionadas con la tormenta. Después de que la policía de Holanda envió un mensaje de texto a los habitantes de un vecindario acerca de un bote robado, una residente llamó para decir que ella encontró un bote que correspondía con la descripción del mensaje.¹⁸ La policía encontró el bote y arrestó al delincuente.

Como en el caso de los reportes por indicador clave, con mucha frecuencia los de excepción se utilizan en el monitoreo de aspectos importantes para el éxito de una organización. En general, cuando se produce un reporte de excepción, un administrador o ejecutivo toma acciones. Los parámetros, o *puntos de disparo*, de un reporte de este tipo deben establecerse con sumo cuidado. Los puntos de disparo que se establecen muy abajo pueden ocasionar la elaboración de un número innecesariamente elevado de reportes de excepción; los que se fijan muy arriba podrían significar que los problemas que requieren acción se pasen por alto. Por ejemplo, si un administrador quiere un reporte que contenga todos los proyectos con un presupuesto de \$100 o más, el sistema puede recuperar casi todo proyecto de la compañía. Es probable que el punto de disparo de \$100 sea muy bajo. Uno de \$10 000 sería más adecuado.

Reportes drill-down (cambio rápido)

Reporte drill-down (cambio rápido)

Proporciona datos cada vez más detallados acerca de una situación.

Los **reportes drill-down (cambio rápido)** proporcionan datos cada vez más detallados acerca de una situación. Cuando utilizan estos reportes, los analistas primero pueden ver datos en un nivel alto (como las ventas de toda la compañía), luego en un nivel más detallado (las ventas de un departamento), y luego a un nivel muy detallado (las ventas de un representante de ventas). Como parte de su estrategia, Boehringer Ingelheim (www.boehringeringelheim.com/corporate/home/home.asp), una gran compañía farmacéutica alemana con más de 7 mil millones de dólares en ingresos y miles de empleados en 60 países, utiliza varios reportes drill-down, de modo que puede responder con rapidez a las cambiantes condiciones del mercado. Los administradores profundizan en más niveles de detalle, hasta transacciones individuales, si lo desean. Las compañías y organizaciones de todos los tamaños y tipos usan esta clase de reportes.¹⁹ Por ejemplo, las fuerzas armadas utilizan software de Business Objects para determinar si una batería defectuosa podría explotar y dañar o destruir vehículos militares. De acuerdo con un vocero del ejército: “Podemos profundizar, ir hacia cada contrato donde solicitamos dicha batería... y quitarlas de las unidades para que nadie resulte herido.”

Características de un sistema de información administrativa

Los reportes calendarizados, por indicador clave, a pedido, de excepción y drill-down ayudan a los administradores y ejecutivos a tomar mejores y más oportunas decisiones. En general, los MIS realizan las siguientes funciones:

- Proporcionan reportes con formatos fijos y estándar.
- Producen reportes impresos y transitorios.

- Usan datos internos almacenados en el sistema de cómputo.
- Permiten a los usuarios desarrollar sus propios reportes a la medida.
- Requieren solicitudes de los usuarios de los reportes desarrollados por el personal de sistemas.

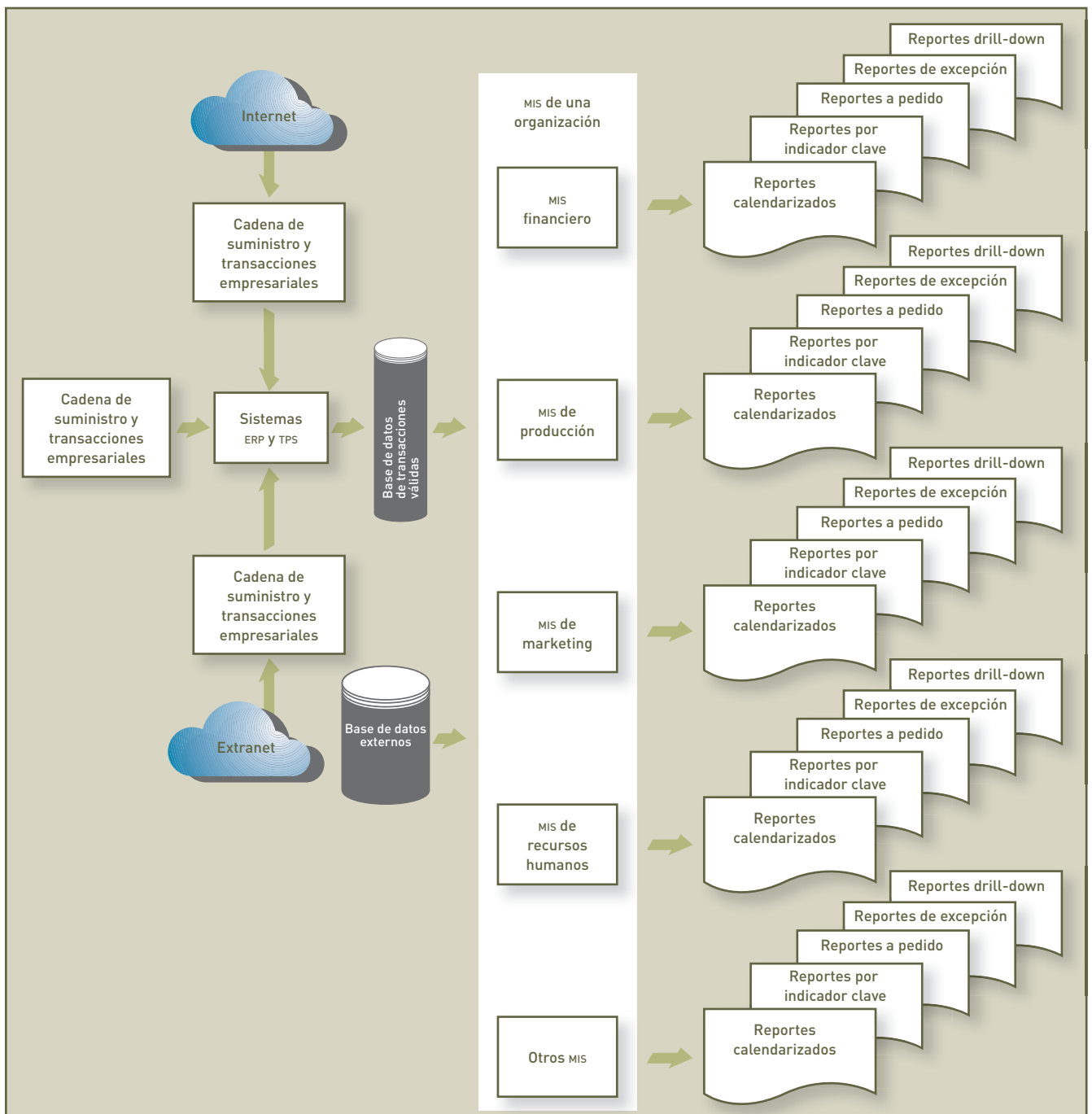
ASPECTOS FUNCIONALES DEL MIS

Figura 10.7

La mayoría de las organizaciones está estructurada a lo largo de líneas o áreas funcionales. Por lo general, esta estructura funcional es evidente en un organigrama, ya que es común que muestre una jerarquía en roles o posiciones. Algunas áreas funcionales tradicionales incluyen sistemas de información financiera, de producción, marketing, recursos humanos y otros sistemas especializados. El MIS también se puede dividir a lo largo de dichas líneas funcionales para producir reportes a la medida para cada una de las funciones (vea la figura 10.7).

El MIS de una organización

El MIS es un grupo integrado de sistemas de información funcionales, cada uno de los cuales apoya áreas funcionales particulares



MIS financiero

Sistema que brinda información financiera no sólo a ejecutivos sino también a un amplio conjunto de personas que necesitan tomar mejores decisiones cotidianas.

Sistemas de información administrativo-financiera

Un **MIS financiero** brinda información financiera no sólo a ejecutivos sino también a un amplio conjunto de personas que necesitan tomar diariamente mejores decisiones. Reuters, por ejemplo, desarrolló un sistema de reportes automatizado que escanea para sus corredores de bolsa los artículos que se refieren a las empresas para determinar si la noticia es favorable o desfavorable.²⁰ Los reportes pueden resultar en órdenes de compra si la noticia es positiva, o de venta en el caso contrario. Con el tiempo, el sistema se ligará a máquinas comercializadoras que no requerirán órdenes de transacción generadas por personas. Los sitios web también pueden proporcionar información financiera. Por ejemplo, *www.kiva.com* ofrece información a personas que tratan de obtener pequeños préstamos, llamados *microcréditos*.²¹ Muchos de éstos no superan los 100 dólares y vencen en un periodo de varios meses. Internet también se usa para créditos más grandes. Cuando Jeff Walsh buscaba fondos para su pequeño negocio, recurrió a *www.prosper.com*.²² De acuerdo con Walsh, “acababa de comprar una casa en 2007 y estaba un poco nervioso acerca de lo que diría el banco de mi razón de deuda/ingresos”. Con frecuencia, los MIS financieros se utilizan para elevar el nivel de eficiencia de los reportes de transacciones. La mayoría cumple las siguientes funciones:

- Integran información financiera y operativa de múltiples fuentes, incluida internet, en un solo sistema.
- Permiten fácil acceso a datos tanto a usuarios financieros como no financieros, con frecuencia a través del uso de una intranet corporativa para acceder a páginas web de datos e información financiera.
- Ponen los datos financieros a disposición de los interesados de inmediato, para acortar el tiempo de respuesta del análisis.
- Permiten el análisis de datos financieros a lo largo de múltiples dimensiones: tiempo, geografía, producto, planta y cliente.
- Analizan la actividad financiera histórica y la actual.
- Monitorean y controlan el uso de fondos en el tiempo.

La figura 10.8 muestra entradas típicas, subsistemas específicos de función y salidas de un MIS financiero, incluidos pérdidas y ganancias, auditoría, y usos y administración de fondos. A continuación se resaltan algunos de los subsistemas y salidas de los MIS financieros.

Centro de ganancias

Departamento de una organización que se enfoca en la generación de ganancias.

Centro de ingresos

División de una compañía que genera ventas o ingresos.

Centro de costos

División de una compañía que no genera ingresos de manera directa.

Auditoría

Análisis de la condición financiera de una organización que determina si los estados y reportes producidos por el MIS financiero son precisos.

Auditoría interna

Fiscalización que realizan individuos de la organización.

Auditoría externa

Fiscalización que realiza un grupo ajeno a la organización.

- **Sistemas de pérdidas/ganancias y costo.** Muchos departamentos de las organizaciones son **centros de ganancias**, lo que significa que se enfocan en la generación de utilidades. Una división de inversión de una gran compañía aseguradora o de tarjetas de crédito es un ejemplo de un centro de ganancias. Otros departamentos pueden ser **centros de ingresos**, esto es, divisiones de la compañía que se enfocan principalmente en las ventas o ingresos, como marketing y ventas. Incluso otros departamentos pueden ser **centros de costos**, divisiones de una empresa que no generan ingresos de manera directa, como producción o investigación y desarrollo. En la mayoría de los casos, los sistemas de información se emplean para calcular ingresos, costos y ganancias.
- **Auditoría.** La **auditoría** es el análisis de la condición financiera de una organización que determina si los estados y reportes producidos por el MIS financiero son precisos. La **auditoría interna** la realizan miembros de la organización. Por ejemplo, el departamento de finanzas de una corporación puede comisionar a un equipo de empleados para que la realice. La **auditoría externa** la lleva a cabo un grupo externo, por lo general una firma de contabilidad o consultoría como PricewaterhouseCoopers, Deloitte & Touche u otra de las otras grandes firmas de contabilidad internacionales. Los sistemas de cómputo se usan en todos los aspectos de las auditorías interna y externa.
- **Uso y administración de fondos.** Los usos internos de fondos incluyen compra de inventario adicional, actualización de planta y equipo, contratación de nuevos empleados, adquisición de otras compañías, compra de nuevos sistemas de cómputo, aumento de marketing y publicidad, compra de materia prima o terrenos, inversión en nuevos productos, y aumento en investigación y desarrollo. Por su parte, en general los usos externos de los fondos se relacionan con inversiones. Es usual que las compañías inviertan los fondos excedentes en generadores de ingresos externos, como cuentas bancarias, acciones, bonos, pagarés, notas, futuros, opciones y monedas extranjeras usando MIS financieros. Algunos individuos y empresas exploran el otorgamiento de préstamos a través de internet. Lending Club, por ejemplo, facilita los préstamos entre personas usando Facebook, un sitio de red social.²³ La compañía ha facilitado alrededor de 1 millón de dólares en préstamos que promedian 5 000 dólares cada uno, con tasas de interés que varían en alrededor de 7 a 17%. La tasa de préstamo por defecto ha sido menor a 1%.

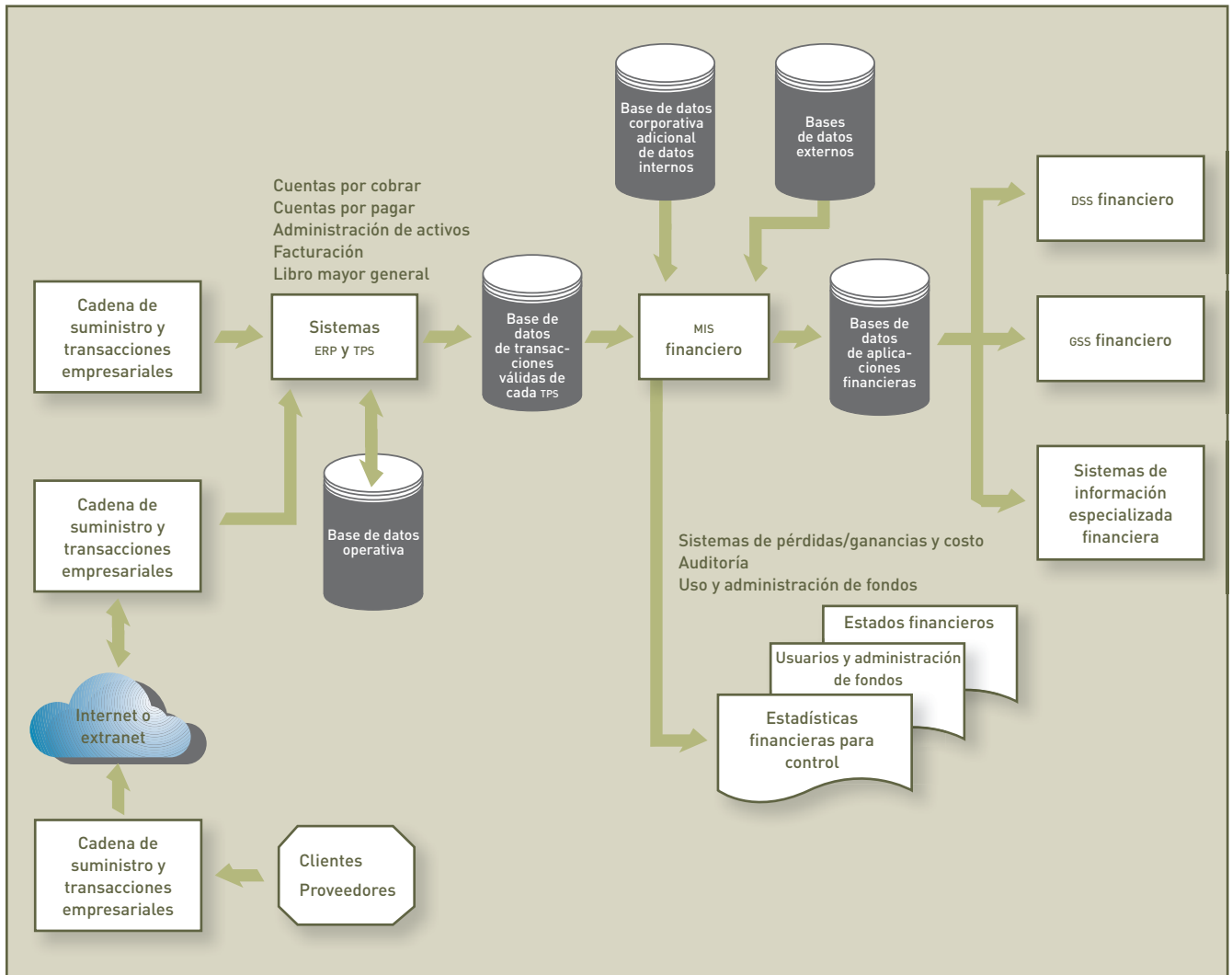


Figura 10.8

Panorama de un MIS financiero



Las instituciones financieras usan sistemas de información para reducir el tiempo de respuesta de las aprobaciones de préstamos.

(Fuente. © Royalty-Free/Corbis.)

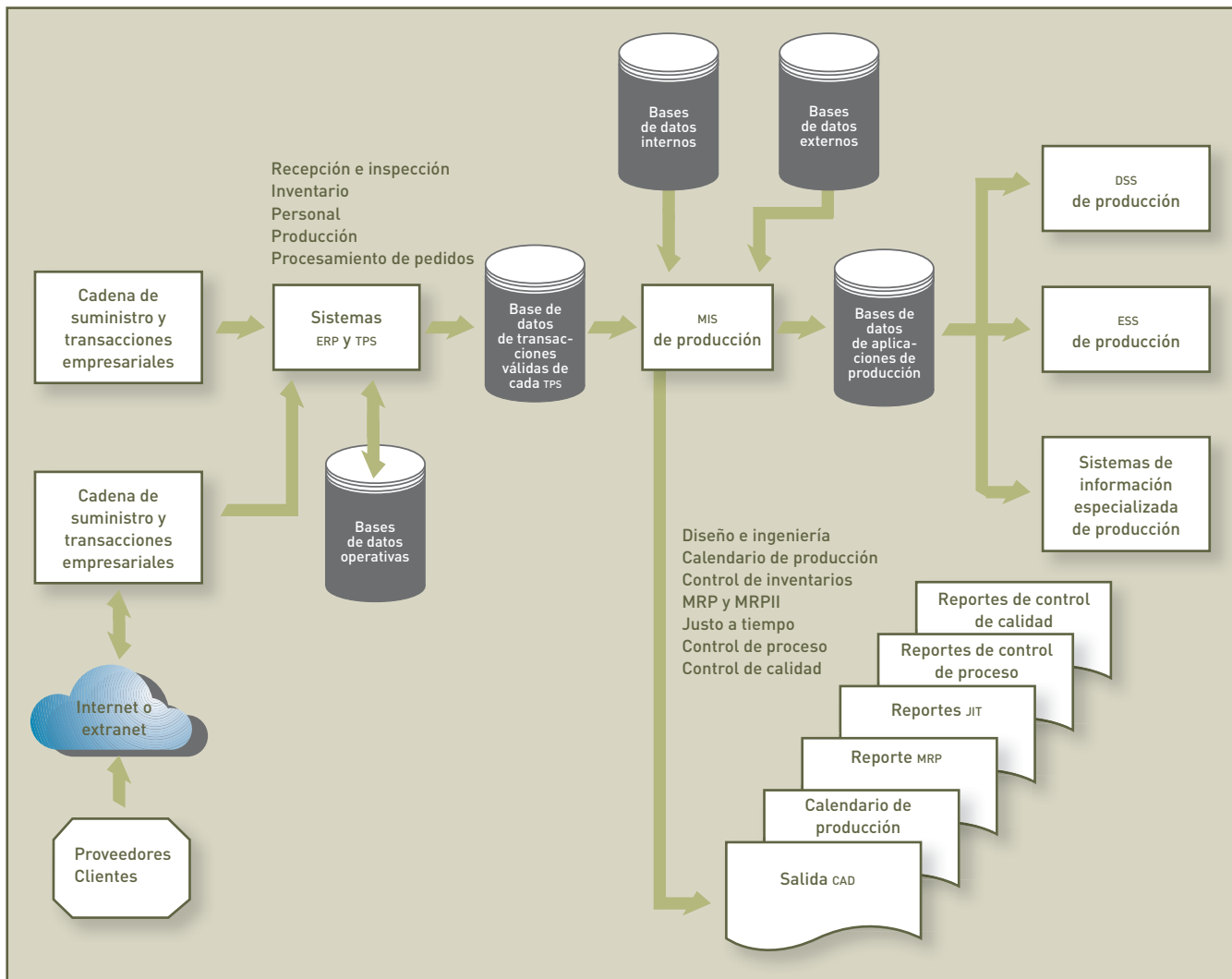
Sistemas de información administrativa de producción

Más que cualquier otra área, los avances en los sistemas de información han revolucionado las áreas productivas de las organizaciones.²⁴ Como resultado, muchas operaciones productivas han mejorado sustancialmente durante la última década. Además, debido a la importancia que se le atribuye a la mayor calidad y productividad, tener un proceso de fabricación eficaz se ha convertido en un objetivo todavía más crítico, si ello es posible. El uso de sistemas computarizados se ha incrementado en todos los niveles de la producción: desde el piso de la tienda hasta la suite ejecutiva. Cada vez más las compañías subcontratan los procesos de fabricación. Con casi 300 000 empleados, la empresa china Hon Hai es una de las

más grandes fábricas mundiales de productos electrónicos, entre ellos reproductores de música, teléfonos celulares y consolas de juegos.²⁵ Algunos expertos afirman que la compañía es el mayor exportador de China. Dell Computer ha usado software tanto de optimización como heurístico para ayudarse a fabricar una mayor variedad de productos,²⁶ y pudo duplicar su catálogo de productos mientras ahorra alrededor de un millón de dólares al año en costos de manufactura. La figura 10.9 ofrece un panorama de algunas entradas, subsistemas y salidas de un MIS de producción.

Figura 10.9

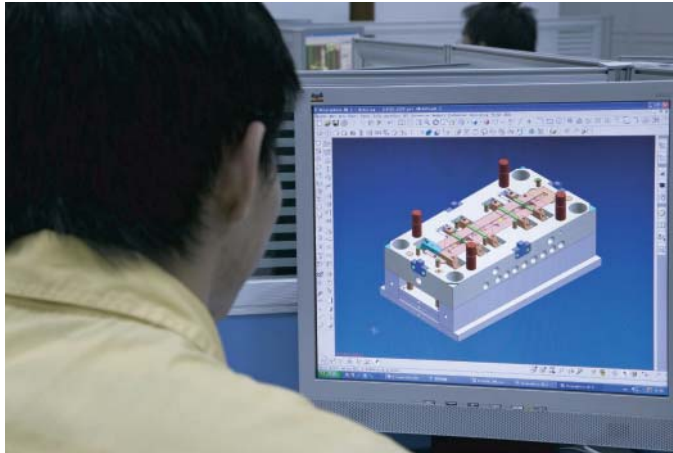
Panorama de un MIS de producción



Los subsistemas y salidas del MIS de producción se usan para monitorear y controlar el flujo de materiales, productos y servicios a través de la organización. A medida que las materias primas se convierten en bienes terminados, el MIS de producción monitorea casi todas las etapas del proceso, el cual la nueva tecnología podría simplificar. Debido a que utilizan chips de computadora especializados y pequeños radiotransmisores, las compañías pueden monitorear materiales y productos a través de todo el proceso de fabricación. Procter & Gamble, Wal-Mart y Target aportan fondos a la investigación en este MIS de producción. Los fabricantes de automóviles, que convierten acero, plástico y otras materias primas en un automóvil terminado, también monitorean sus procesos de fabricación. Como se sabe, agregan miles de dólares de valor a las materias primas que usan para ensamblar un vehículo. Si el MIS de producción también les permite ofrecer servicio adicional, como colores de pintura personalizados, añaden más valor agregado para los clientes. Al hacerlo, el MIS ayuda a ofrecer a la compañía el margen que puede diferenciarla de sus

competidores. El éxito de una organización puede depender de la función de fabricación. A continuación se estudian algunos subsistemas y salidas de información comunes que se usan en la producción.

- **Diseño e ingeniería.** Con frecuencia, las compañías manufactureras usan diseño asistido por computadora (CAD) con productos nuevos o existentes. Boeing (www.boeing.com) utiliza un sistema CAD para desarrollar el plano digital completo de una aeronave antes de comenzar el proceso de fabricación. A medida que se construyen y ponen a prueba los prototipos, el plano digital se revisa de manera constante para que refleje el diseño más actual. El uso de tal tecnología ayuda a Boeing a reducir los costos de fabricación y el tiempo para diseñar una nueva aeronave.



El diseño asistido por computadora (CAD) se usa para desarrollar y diseñar productos o estructuras complejas.

(Fuente. © Kim Steele/Getty Images.)

- **Calendario de producción maestro y control de inventario.** La calendarización de la producción y el control de inventarios son cruciales para cualquier empresa manufacturera.²⁷ El objetivo global del calendario de producción maestro es proporcionar planes de calendarización detallados, tanto a corto como a largo plazos, de las instalaciones de fabricación. Algunas empresas contratan firmas externas para que las ayuden con el control de inventarios. Delta Airlines, por ejemplo, tiene un acuerdo a largo plazo por mil millones de dólares con Chromalloy Gas Turbine para que la ayude a conseguir partes de inventario y mantenimiento de sus motores jet.²⁸ La compañía de ropa Tween Brands, Inc. usa algunos paquetes de software para auxiliarse con el control de inventario y la reducción de costos.²⁹ La mayoría de las técnicas se utilizan para minimizar los costos. Con ello se determina cuándo y cuánto inventario solicitar. Uno de los métodos para determinar la cantidad a solicitar se llama **cantidad económica a ordenar** (EOQ, por sus siglas en inglés: *economic order quantity*), la cual se calcula para minimizar los costos de inventario total. La pregunta “¿cuándo ordenar?” se basa en el uso del inventario en el tiempo. Por lo general, la respuesta se configura en términos de un **punto de reabastecimiento** (ROP, por sus siglas en inglés: *reorder point*), que no es otra cosa que el nivel crítico de la cantidad de inventario. Cuando el nivel de inventario de un artículo cae hasta el punto de reabastecimiento, o nivel crítico, el sistema genera un reporte de modo que de inmediato se coloque un pedido de EOQ del producto. Otra técnica que se emplea cuando la demanda de un artículo depende de la demanda de otro se llama **planeación de requerimientos de materiales** (MRP, por sus siglas en inglés: *material requirement planning*). La meta básica de la MRP es determinar cuándo se necesitan los productos terminados, como automóviles o aeronaves, para entonces trabajar hacia atrás para determinar las fechas límites y las necesidades de recursos, como motores y llantas, para completar el producto final en la fecha fijada. El **inventario justo a tiempo** (JIT) es un enfoque que mantiene las existencias de materiales y componentes en los niveles más bajos sin sacrificar la disponibilidad de los productos terminados. De acuerdo con este enfoque, el inventario y los materiales se entregan justo antes de que se incorporen en un producto. Un sistema de inventario JIT de parabrisas de automóvil dispondría la entrega de una unidad a la línea de montaje sólo algunos momentos antes de que se coloque en el vehículo, en lugar de almacenarlo en la planta fabril mientras los otros componentes del automóvil se ensamblan. Sin embargo, JIT puede ocasionar que algunas organizaciones agoten sus inventarios cuando la demanda supera las expectativas. Aun así, las compañías como Toyota mantienen su adhesión al enfoque JIT.³⁰ De acuerdo con el presi-

Cantidad económica a ordenar (EOQ)

Cantidad de inventario que debe ordenarse para minimizar los costos del inventario total.

Punto de reabastecimiento (ROP)

Cantidad de inventario crítico que determina cuándo pedir más.

Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

Conjunto de técnicas de control de inventario que ayuda a coordinar miles de artículos de inventario cuando la demanda de uno de ellos depende de la demanda de otro.

Inventario justo a tiempo (JIT)

Filosofía de administración de inventarios según la cual inventario y materiales deben entregarse momentos antes de que se empleen en la elaboración de un producto.

Manufactura asistida por computadora (CAM)

Sistema que controla directamente equipo de fabricación.

Manufactura integrada por computadora (CIM)

Uso de computadoras para vincular los componentes del proceso de producción en un sistema eficaz.

Sistema de manufactura flexible (FMS)

Enfoque que permite que las instalaciones fabriles cambien de manera rápida y eficiente de la fabricación de un producto a otro.

Los sistemas de manufactura asistidos por computadora controlan procesos complejos en la línea de montaje y brindan a los usuarios acceso instantáneo a la información.

(Fuente. © Phototake/Alamy.)

Control de calidad

Proceso que garantiza que el producto terminado satisface las necesidades de los clientes.

dente de la compañía, “hemos implementado esta estrategia durante décadas, y seguiremos con ella”. El fabricante de automóviles tuvo que cerrar momentáneamente más de 10 plantas cuando un terremoto impidió que un proveedor produjese segmentos de pistón a 1.50 dólares.

- **Control de proceso.** Los administradores pueden recurrir a diversas tecnologías para controlar y reducir el proceso de producción. Las computadoras están capacitadas para manejar directamente equipo de fabricación y usar sistemas llamados **manufactura asistida por computadora** (CAM, por sus siglas en inglés: *computer-assisted manufacturing*), que pueden controlar máquinas perforadoras, líneas de ensamblado y más. La **manufactura integrada por computadora** (CIM, por sus siglas en inglés: *computer-integrated manufacturing*) emplea computadoras para vincular los componentes del proceso de producción en un sistema eficaz. La meta de la CIM es relacionar todos los aspectos de la producción, incluidos procesamiento de pedidos, diseño de productos, fabricación, inspección y control de calidad y embarque. Un **sistema de manufactura flexible** (FMS, por sus siglas en inglés: *flexible manufacturing system*) es un enfoque que permite a las instalaciones fabriles cambiar de manera rápida y eficiente de la producción de un artículo a otro. En medio de un proceso de producción de un artículo, se puede cambiar a un producto diferente o cambiar el tipo o calidad de los materiales con los cuales se fabrica. Cuando se utiliza un FMS, el tiempo y el costo para cambiar las tareas de producción se pueden reducir sustancialmente, y las compañías pueden reaccionar con rapidez ante las necesidades del mercado y las maniobras de la competencia.



- **Control de calidad y pruebas.** Debido a la creciente presión de los consumidores y a la preocupación general por la productividad y la alta calidad, cada día las organizaciones fabriles actuales otorgan mayor importancia al **control de calidad**, un proceso que garantiza que el producto terminado satisfaga las necesidades de los clientes. Los sistemas de información se emplean para monitorear la calidad y dar pasos correctivos para eliminar posibles problemas en este aspecto.

Compañía farmacéutica reduce el tiempo de salida al mercado

AstraZeneca es una de las compañías farmacéuticas líderes en el mundo y realmente una corporación global. Con presencia en más de 100 países, la firma tiene sede en Londres, Inglaterra, y centros de investigación y desarrollo en Suecia, Estados Unidos y Reino Unido. En 2007, la empresa, que tiene más de 67 000 empleados, quienes trabajan principalmente en Europa, totalizó 29.6 mil millones de dólares en ventas.

La industria farmacéutica es muy competitiva, y muchas compañías rivalizan para ser las primeras en el mercado con medicamentos para malestares y enfermedades comunes. Por lo general, lanzar un nuevo medicamento al mercado tarda 8-12 años. Más aun, la patente dura 20-25 años, muchos de los cuales se emplean en tiempo de desarrollo. Mientras menos tiempo emplee una compañía en desarrollar un fármaco, más años podrá conseguir ingresos antes de que estén disponibles alternativas genéricas. Cada día que se ahorra en desarrollo puede significar millones de dólares en ingresos. La clave para recortar el tiempo de desarrollo de los medicamentos se encuentra en una administración eficiente del proyecto.

AstraZeneca desarrolló un sistema de administración de proyecto para que sus instalaciones de investigación alrededor del mundo pudieran compartir información de investigación y desarrollo (R&D, *research and development*). El sistema, que se llama *Matrix*, recopila y analiza información de investigación y desarrollo resguardada en un gran almacén de datos corporativo. Alrededor de 5 000 investigadores que trabajan en los seis centros R&D de AstraZeneca tienen acceso a él. La capacidad para acceder a información de investigación transforma la manera en que ésta se realiza. Los investigadores pueden colaborar en proyectos desde diferentes sitios, y rastrear los proyectos de los demás. *Matrix* también elimina la duplicación dispendiosa de esfuerzos causada por mala comunicación.

Los investigadores de AstraZeneca crean un alto volumen de datos de proyecto todos los días. El sistema permite a los in-

vestigadores y administradores rastrear, comprender y manejar dichos datos. Los directivos de alto nivel usan un administrador de tablero ejecutivo para ver indicadores de desempeño clave y mantener el dedo en el pulso del negocio para tomar rápidas y confiables decisiones. El sistema ayuda al departamento de finanzas a conseguir una imagen clara de los costos del proyecto. Los gerentes pueden administrar con facilidad tanto la calendarización como la presupuestación y asignación de recursos al proyecto. *Matrix* ha otorgado a AstraZeneca mayor agilidad, lo que es un logro significativo si se considera el tamaño de la empresa. En consecuencia, con frecuencia puede lanzar productos más rápidamente que la competencia, lo que le permite establecer liderazgo en varias áreas de especialidad.

El gerente de negocios de AstraZeneca, David Scanion, cree que el nuevo MIS mejoró la gestión de proyectos, control de costos y uso de recursos de la compañía, y mejoró su capacidad para competir con la investigación de clase mundial que se realiza en escalas de tiempo rompe récords.

Preguntas para comentar

1. ¿Qué factores afectan el tiempo de vida de producto de los nuevos medicamentos?
2. ¿Qué beneficios ofrece el sistema *Matrix* a los investigadores de AstraZeneca?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿De qué formas el sistema *Matrix* mejoró la administración de proyectos de AstraZeneca?
2. ¿Qué ahorros y beneficios financieros ofrece el sistema *Matrix* a la compañía?

Fuentes. Business objects staff, "AstraZeneca", los clientes de Business Objects en la mira, 2008, www.businessobjects.com/company/customers/spotlight/astrazeneca.asp; sitio web de AstraZeneca, consultado el 20 de mayo de 2008, www.astrazeneca.com.

MIS de marketing

Sistema de información que soporta las actividades administrativas de desarrollo de productos, distribución, decisiones de fijación de precios y eficacia promocional.

Sistemas de información administrativa de marketing

Un **MIS de marketing** soporta las actividades administrativas de desarrollo de producto, distribución, decisiones de fijación de precios, eficacia promocional y pronóstico de ventas. Las funciones de marketing se realizan cada vez más por internet.³¹ Cuando un profesor inglés en Japón puso algunos proyectos divertidos para los niños y sus familias en *www.Digg.com*, un popular sitio web, tuvo una inesperada consecuencia de marketing.³² En sólo días aumentó las ventas de los remaches que utilizó para completar los proyectos. De acuerdo con Andy McGrew, propietario de una compañía que vende materiales para muchos proyectos habitacionales, “me habría tomado años vender tantos remaches”. Muchas compañías desarrollan mercados en internet para publicitar y vender productos. La cantidad que gastan en la publicidad en línea cuesta anualmente miles de millones de dólares. Las firmas de marketing más recientes, como AdMob, Inc. (*www.admob.com*), colocan anuncios publicitarios en teléfonos celulares y dispositivos móviles con acceso a internet.³³ De acuerdo con un ejecutivo de AdMob, “todo el mundo intenta poner su dedo en el agua para adivinar cómo funcionará”. Con software puede medirse cuántos clientes ven la publicidad. Algunas compañías usan un producto llamado *SmartLoyalty* para analizar la lealtad de los clientes.

Algunos departamentos de marketing utilizan activamente internet para publicitar sus productos y servicios y mantener felices a los clientes. Otras compañías comienzan a publicitar sus productos y servicios en Facebook (*www.facebook.com*), un sitio de red social.³⁴ YouTube, el sitio de internet para compartir videos, vende publicidad en video a varias compañías, incluidas Ford, BMW, Time Warner y otras.³⁵ Después de alrededor de 10 segundos desaparece el video promocional, a menos que se dé clic sobre él.³⁶ Los departamentos de marketing corporativos también recurren a sitios de red social, como Second Life (*www.secondlife.com*), para publicitar sus productos y realizar investigación de mercado.³⁷

Los programas de administración de la relación con el cliente (CRM) que ofrecen algunos proveedores ERP ayudan a las compañías a administrar todos los aspectos de los encuentros con los clientes. Este software puede ayudar a una compañía a recopilar datos de clientes, contactarlos, educarlos acerca de nuevos productos y venderles a través de un sitio web. Por ejemplo, una aerolínea usa un sistema CRM para notificarles cambios en vuelos. Jade Stadium, de Nueva Zelanda, usa software CRM de GlobalTech Solutions para ofrecer un solo punto de entrada a sus esfuerzos de marketing y bases de datos de clientes, en lugar de usar aproximadamente 20 hojas de cálculo. Esta herramienta le permite desarrollar campañas de marketing eficaces, registrar y rastrear contactos con clientes, y mantener una base de datos precisa de sus viajeros. Sin embargo, no todos los sistemas CRM y sitios de marketing en internet tienen éxito. Su personalización y mantenimiento constante pueden ser costosos. La figura 10.10 muestra las entradas, subsistemas y salidas de un MIS de marketing típico.

Los subsistemas del MIS de marketing incluyen investigación de marketing, desarrollo de producto, promoción y publicidad, fijación de precio a productos y análisis de ventas. Dichos subsistemas y sus salidas ayudan a los gerentes y ejecutivos de marketing a aumentar las ventas, reducir los gastos de sus áreas y desarrollar planes para productos y servicios futuros que satisfagan las cambiantes necesidades de los clientes.

- **Investigación de marketing.** El propósito de la investigación de marketing es realizar un estudio formal del mercado y las preferencias de los clientes.³⁸ Los sistemas de cómputo se utilizan para realizar y analizar los resultados de encuestas, cuestionarios, estudios piloto y entrevistas. eCourier, por ejemplo, usa Crystal Reports, de Business Objects, para determinar los hábitos y preferencias de los consumidores.³⁹ La compañía puede realizar investigación de marketing en su sitio web para determinar cuáles clientes están contentos y todavía compran, y cuáles pueden migrar hacia la competencia. De acuerdo con un ejecutivo de eCourier, “sabemos de 10 casos donde hubo problemas, por alguna razón, y actuamos con rapidez. Como resultado, pudimos conservar al cliente.” Además de saber qué compran los clientes, la investigación de mercado puede determinar dónde lo hacen.⁴⁰ Esto ayuda a desarrollar nuevos productos y servicios y ajustar a la medida anuncios publicitarios y promociones. Con el uso de sistemas de posicionamiento GPS, las firmas de marketing pueden promocionar productos entre sus clientes y ayudarlos, a través de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles, a conocer su ubicación.
- **Desarrollo de productos.** El desarrollo de productos, que involucra la conversión de materias primas en bienes terminados y servicios, se enfoca principalmente en los atributos físicos del producto. Muchos factores, entre ellos capacidad de planta, capacitación de la mano de obra, factores de ingeniería y de

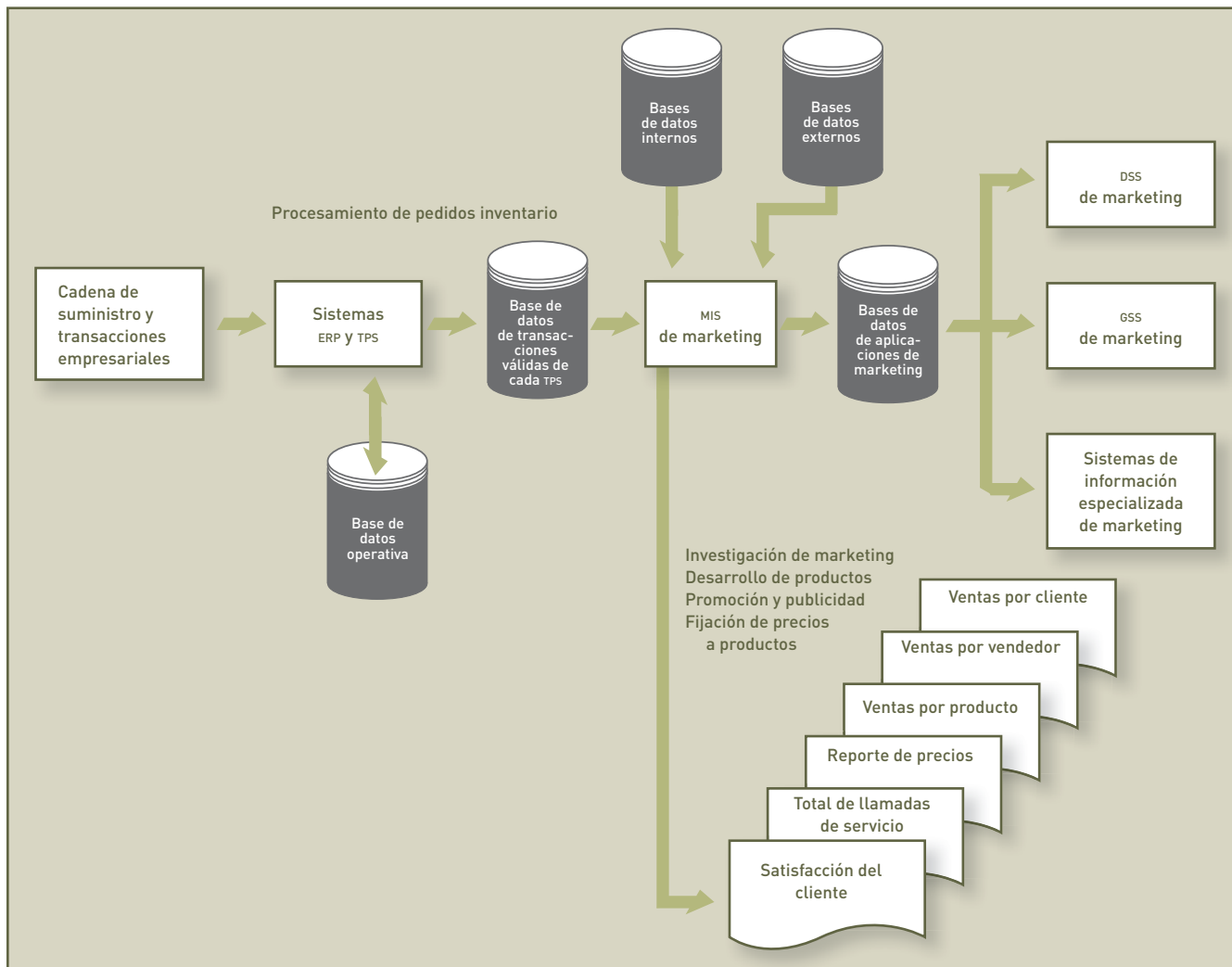


Figura 10.10

Panorama de un MIS de marketing



La investigación de marketing genera datos que producen valiosa información para el desarrollo y comercialización de nuevos productos.

(Fuente. © Michael Newman/PhotoEdit.)

materiales son importantes en las decisiones de desarrollo de productos. En muchos casos, un programa de cómputo analiza estos diversos factores y selecciona la combinación adecuada de mano de obra, materiales, planta y equipo, y diseños de ingeniería. Las decisiones sobre hacer o comprar también se pueden realizar con el auxilio de programas de cómputo. Para conseguir ingresos adicionales, algunos programas de televisión y películas promueven productos y servicios durante las transmisiones.⁴¹ Las películas muestran a actores que conducen autos lujosos y usan relojes caros. Las compañías de alimentos patrocinan programas televisivos de comida y cocina que dan a sus productos mayor exposición, enfoque que se conoce como “entretenimiento de marca”.

- **Promoción y publicidad.** Una de las funciones más importantes de cualquier esfuerzo de marketing es la promoción y la publicidad. El éxito del producto está en función directa de los tipos de publicidad

y promoción de ventas que se realicen. Cada vez más las organizaciones usan internet para hacer publicidad y vender productos y servicios. Johnson & Johnson recurrió a caricaturas en lugar de extensos promocionales en TV para anunciar una popular loción para bebé.⁴² Yahoo lanzó Brand Universe y publicita productos específicos alrededor de varios grupos de interés.⁴³ De acuerdo con un ejecutivo de Yahoo, “podemos hablar a una audiencia seleccionada”. La meta es dirigir anuncios a un grupo específico de personas que probablemente comprarán los bienes y servicios promovidos. Las compañías también intentan medir la eficacia de diferentes enfoques, como la promoción en TV e internet.⁴⁴ De acuerdo con un ejecutivo de Toyota, “queremos tener una herramienta para realmente comenzar a juzgar la internet en comparación con la televisión”. Esta empresa utiliza IAG Research para medir la eficacia de la publicidad en ambos medios. Muchas compañías, entre ellas ScanScout (www.scanscout.com) y YuMeNetworks (www.yumenetworks.com), intentan relacionar contenido de videos en internet con anuncios publicitarios específicos dirigidos a quienes observan el video.⁴⁵ Otras firmas, como el fabricante de mobiliario Ikea, contratan cada vez más compañías de publicidad digital para asegurarse de que sus productos se vean en internet.⁴⁶ Algunas personas y empresas están dispuestas a tolerar la publicidad para conseguir software o servicio de internet gratuitos.⁴⁷ También recurren a blogs para promocionar sus productos.⁴⁸ eBay, el popular sitio, trabaja con Bid4Spots para subastar spots publicitarios de radio entre sus clientes.⁴⁹

- **Fijación de precios a productos.** La fijación de precios a productos es otra importante y compleja función del marketing. Deben establecerse precios minoristas, mayoristas y de descuento. Chrysler, por ejemplo, ahorró alrededor de 500 millones de dólares mediante el empleo de un sofisticado modelo que analiza incentivos, financiamiento y otros factores.⁵⁰ La mayoría de las compañías intenta desarrollar políticas de fijación de precios que maximicen sus ingresos totales por ventas. Con frecuencia se usan computadoras para analizar la relación entre precios e ingresos totales. Tradicionalmente, los ejecutivos se basan en los costos para determinar los precios. Simplemente agregan un margen de ganancia a los costos totales para garantizar un ingreso decente. Sin embargo, en la actualidad más ejecutivos observan el mercado para determinar la fijación de precios a productos. En un caso, una compañía pudo aumentar sus ingresos en alrededor de 200 millones de dólares en parte con el uso de una política más agresiva, basada en lo que el mercado podía pagar.⁵¹
- **Análisis de ventas.** El análisis computarizado de ventas es importante para separar productos, personal de ventas y clientes que contribuyen a las ganancias de aquellos que no lo hacen. Se pueden generar muchos reportes para ayudar a los gerentes de marketing a tomar buenas decisiones de ventas (vea la figura 10.11). El reporte de ventas por producto menciona todos los principales artículos y sus ventas para un periodo específico. Este reporte muestra cuáles tienen buen desempeño y cuáles deben mejorarse o discontinuarse. Los reportes por vendedor mencionan ventas totales de cada uno por semana o mes. Este reporte también se puede subdividir por producto para mostrar cuáles colocará cada vendedor. El reporte de ventas por cliente es una herramienta que se usa para identificar clientes con volúmenes de compra alto y bajo.

Sistemas de información administrativa de recursos humanos

Un **MIS de recursos humanos** (HRMIS), también llamado *MIS de personal*, se enfoca en las actividades relacionadas con empleados anteriores, actuales y potenciales de la organización. Puesto que la función de personal se relaciona con todas las otras áreas funcionales de la empresa, el MIS de recursos humanos (RH) tiene un importante papel para garantizar su éxito. Algunas actividades que realiza este importante MIS incluyen análisis y planeación de la fuerza laboral, contratación, capacitación, asignación de puestos y tareas, y muchos otros temas relacionados con el personal. Un MIS de recursos humanos eficaz permite a una compañía mantener los costos de personal al mínimo mientras atiende los procesos empresariales necesarios para lograr las metas corporativas. Aunque los sistemas de información de recursos humanos se enfocan en la reducción del costo, muchos sistemas RH actuales se concentran en contratar a los empleados y en administrar los existentes para obtener el potencial total del talento humano de la organización. De acuerdo con el Estudio de fuerza laboral de alto desempeño realizado por Accenture, las más importantes iniciativas RH incluyen incrementar la productividad del trabajador, mejorar la adaptabilidad a nuevas oportunidades y facilitar el cambio organizacional. La figura 10.12 muestra algunas de las entradas, sub-sistemas y salidas del MIS de recursos humanos.

MIS de recursos humanos

Sistema de información, también llamado *MIS de personal*, que se enfoca en las actividades relacionadas con los empleados y los potenciales futuros miembros de la organización.

Figura 10.11

Reportes generados para ayudar a los gerentes de marketing a tomar buenas decisiones

a) Este reporte de ventas por producto menciona todos los principales productos y sus ventas del periodo agosto-diciembre. b) Este reporte de ventas por vendedor expone las ventas totales de cada uno durante el mismo periodo. c) Este reporte de ventas por cliente menciona las ventas que generó cada cliente durante el periodo. Como todos los reportes MIS, el sistema proporciona los totales de manera automática para mostrar rápidamente a los administradores la información que necesitan para tomar buenas decisiones.

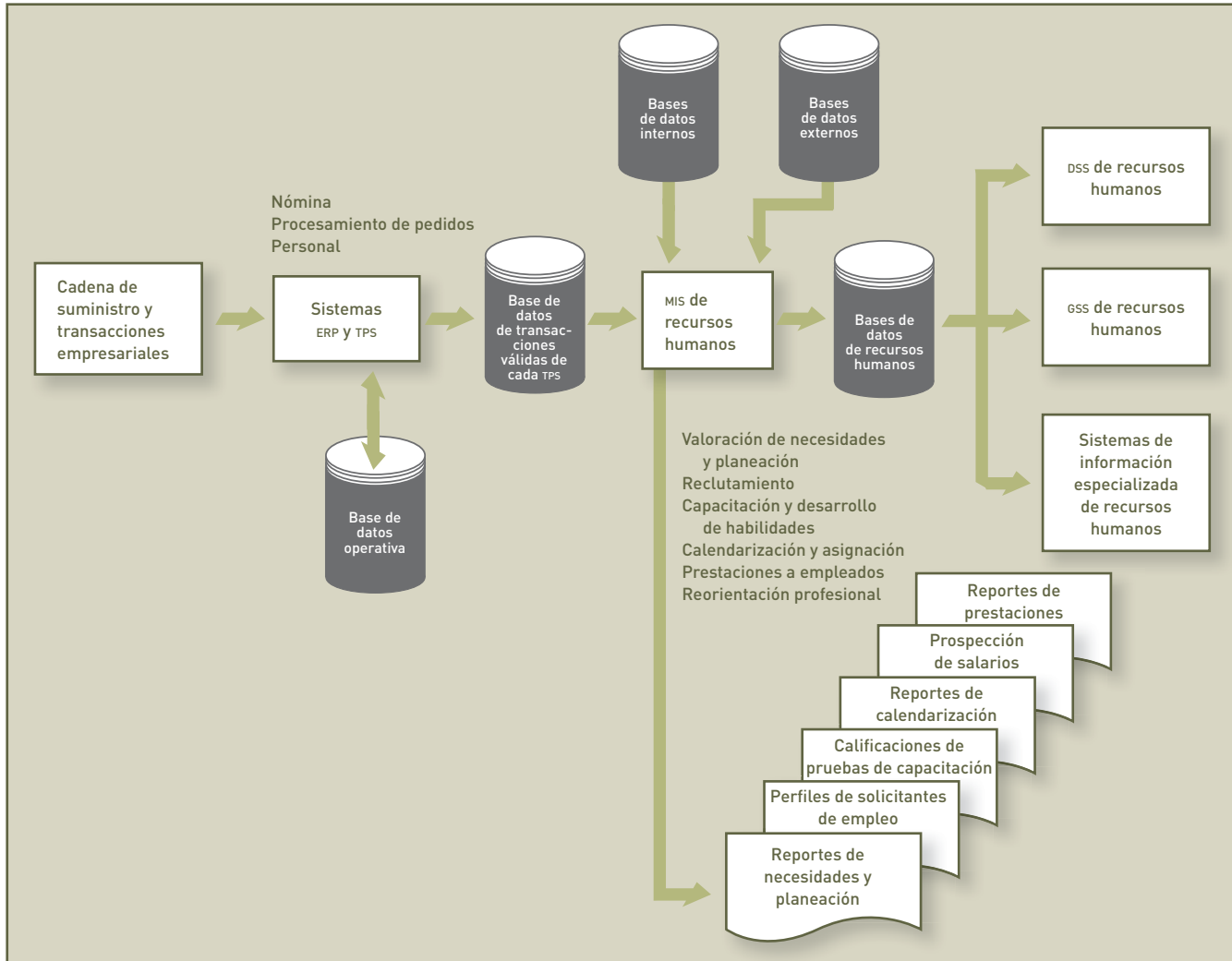
a) Ventas por producto						
Producto	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Producto 1	34	32	32	21	33	152
Producto 2	156	162	177	163	122	780
Producto 3	202	145	122	98	66	633
Producto 4	345	365	352	341	288	1 691

b) Ventas por vendedor						
Vendedor	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Jones	24	42	42	11	43	162
Kline	166	155	156	122	133	732
Lane	166	155	104	99	106	630
Miller	245	225	305	291	301	1 367

c) Ventas por cliente						
Cliente	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Ang	234	334	432	411	301	1 712
Braswell	56	62	77	61	21	277
Celec	1 202	1 445	1 322	998	667	5 634
Jung	45	65	55	34	88	287

Los subsistemas y salidas de recursos humanos varían desde la determinación de necesidades y contratación de recursos humanos hasta aspectos relacionados con la jubilación y la reorientación profesional. La mayoría de las organizaciones medianas y grandes tienen sistemas de cómputo para auxiliarse con planeación de recursos humanos, contratación, capacitación e inventario de habilidades y administración de sueldos y salarios. Las salidas de estos MIS, que incluyen reportes de planeación de recursos humanos, revisión de perfiles en solicitudes de empleo, reportes de inventario de habilidades y prospección de salarios, se estudian a continuación.

- **Planeación de recursos humanos.** Una de las primeras tareas de muchos MIS de recursos humanos es determinar las necesidades de personal y humanas. El propósito global de este subsistema MIS es asignar el número y tipo conveniente de empleados en las labores correctas cuando se necesitan, incluido personal interno que trabaja exclusivamente para la organización y trabajadores externos que se contratan cuando se requiere. Algunos expertos sostienen que los trabajadores deben administrarse como una cadena de suministro y aplican técnicas de administración de la cadena de suministro (SCM) y justo a tiempo, que se estudiaron en el capítulo 2.⁵² Con frecuencia, la planeación eficaz de recursos humanos requiere programas de cómputo, como SPSS y SAS, para predecir y anticipar el suministro futuro de empleados que se necesitarán. IBM utilizó un programa piloto de RH, llamado Professional Marketplace, para planear los requerimientos de la fuerza laboral, incluidos los suministros y herramientas que ésta necesita para trabajar de manera eficiente. El programa le ayuda a catalogar a los empleados en un glosario de habilidades y capacidades. Como en muchas otras empresas, los costos de RH y fuerza laboral son el mayor gasto de IBM.
- **Selección y reclutamiento de personal.** Si la planeación de recursos humanos revela que se necesita personal adicional, el siguiente paso lógico es reclutarlo y seleccionarlo. Por lo general, las compañías que buscan nuevos empleados usan computadoras para calendarizar los esfuerzos de reclutamiento y poner a prueba las habilidades de los potenciales empleados. Hoy en día, muchas compañías usan internet para tamizar las solicitudes de empleo. Los aspirantes seleccionan una plantilla para cargar su *curriculum*

**Figura 10.12**

Panorama de un MIS de recursos humanos

Los subsistemas MIS de recursos humanos ayudan a determinar las necesidades de personal y a relacionar los empleos con los puestos.

(Fuente. © Bambu Productions/Getty Images.)



vitae en el sitio de internet. Luego los gerentes de RH pueden ingresar a dichos CV e identificar a los aspirantes que tengan interés en entrevistar.

- **Capacitación e inventario de habilidades.** Algunos puestos, como programación, reparación de equipo y preparación de impuestos requieren que los nuevos empleados reciban una capacitación muy específica.⁵³ Otros sólo pueden necesitar un adiestramiento general acerca de la cultura organizativa, orientación, estándares de vestimenta y expectativas de la empresa. Con frecuencia, cuando la capacitación está completa, los empleados son sometidos a exámenes calificados por computadora para evaluar su dominio de las habilidades impartidas y el nuevo material que tendrán que manejar.

- **Calendarización y colocación en el puesto.** Para cada empleado se desarrolla un calendario de labores que muestra los trabajos asignados durante la siguiente semana o mes. A menudo, los calendarios de labores se determinan con base en los reportes de inventario de habilidades que muestran cuál empleado puede ser más adecuado para una tarea en particular. Con frecuencia, en las industrias de aerolíneas, militar y muchas otras áreas en las que se requiere que la persona correcta se asigne a las labores apropiadas en el momento oportuno, se utilizan complejos programas de calendarización.
- **Administración de sueldos y salarios.** Otro subsistema MIS de recursos humanos involucra la determinación de sueldos, salarios y prestaciones, incluidos pagos médicos, planes de ahorro y cuentas de retiro. Los datos de salario, como promedios industriales para puestos, se pueden tomar de bases de datos corporativas y ser manipulados por el MIS para ofrecer información de sueldos y reportes a niveles administrativos superiores.
- **Reorientación profesional.** Los empleados dejan una compañía por varias razones. Muchas empresas ofrecen servicios de reorientación profesional para ayudar a los empleados a realizar la transición. La *reorientación profesional* puede incluir asesoría laboral y capacitación, búsqueda de empleo y ejecutiva, planes de retiro y financieros, y varios paquetes y opciones de separación. Muchos empleados usan la internet para planificar su futura jubilación o encontrar nuevos puestos, para lo cual visitan sitios de bolsa de trabajo tales como *www.monster.com*.

Otros sistemas de información administrativa

Además de los MIS financieros, de producción, de marketing y de recursos humanos, algunas compañías tienen otros sistemas de información administrativa funcionales. La mayoría de las empresas exitosas cuenta con funciones de contabilidad bien desarrolladas y un MIS de contabilidad que las soporta. Además, muchas usan sistemas de información geográfica para presentar los datos en una forma útil.

MIS de contabilidad

En algunos casos, la contabilidad tiene una relación estrecha con la administración financiera. Un **MIS de contabilidad** realiza varias actividades importantes, pues proporciona información agregada acerca de cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nómina y muchas otras aplicaciones. Los sistemas de planeación de recursos empresariales y de procesamiento de transacciones de la organización capturan los datos contables, que también son utilizados por la mayoría de los sistemas de información funcionales.

Algunas empresas más pequeñas contratan firmas externas para que las auxilien con sus funciones de contabilidad. Estas últimas producen reportes para la firma basados en datos contables brutos. Además, están disponibles muchos excelentes programas de contabilidad integrada para computadoras personales en compañías pequeñas. De acuerdo con las necesidades de la organización y la experiencia en cómputo de su personal, el empleo de estos sistemas de contabilidad computarizados puede ser un enfoque muy eficiente en costos para administrar información.

Sistemas de información geográfica

Con mayor frecuencia, los administradores quieren que los datos les sean presentados en forma gráfica. Un **sistema de información geográfica** (GIS, por sus siglas en inglés: *geographic information system*) es un sistema de cómputo que puede ensamblar, almacenar, manipular y desplegar información con referencia geográfica, esto es, datos identificados de acuerdo con su ubicación. Un GIS permite a los usuarios cruzar mapas o sus bosquejos con datos tabulares para describir aspectos de una región geográfica particular. Por ejemplo, los gerentes de ventas tal vez quieran graficar ventas totales por cada municipio de los estados que atienden. Mediante el empleo de un GIS, pueden especificar que cada municipio se sombree para indicar la cantidad relativa de ventas: sin sombreado o sombreado claro representa ninguna o pocas ventas, y sombreados cada vez más intensos representan más operaciones. Staples Inc., la mayor cadena de tiendas de insumos de oficina, utilizó un sistema de información geográfica para seleccionar nuevas sedes de tiendas. Encontrar la mejor ubicación es crucial. Las pérdidas debidas a la ubicación deficiente de una tienda pueden ascender a 1 millón de dólares. Staples emplea una herramienta GIS de Tactician Corporation (*www.tactician.com*), junto con software de SAS. Aunque muchos productos de software han visto declinar sus ingresos, el uso de GIS es creciente.

Antes, en este capítulo se vio que los sistemas de información administrativa ofrecen útiles reportes-resumen para ayudar a resolver problemas empresariales estructurados y semiestructurados. Los sistemas de soporte a las decisiones (DSS) brindan potencial para auxiliar a resolver problemas semiestructurados y no estructurados. A continuación se estudian dichos sistemas.

MIS de contabilidad

Sistema que proporciona información agregada acerca de cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nómina y muchas otras aplicaciones.

Sistema de información geográfica (GIS)

Sistema de cómputo cuyos objetivos son ensamblar, almacenar, manipular y desplegar información geográfica, esto es, datos identificados de acuerdo con su ubicación.

PANORAMA DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A LAS DECISIONES

Un DSS es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para ayudar a tomar decisiones que resuelvan problemas. El foco de un DSS radica en su eficacia para la toma de decisiones cuando se enfrentan problemas empresariales no estructurados o semiestructurados. Similar al caso de un TPS y un MIS, un DSS debe diseñarse, desarrollarse y ser empleado para ayudar a una organización a lograr sus metas y objetivos. Los sistemas de soporte a las decisiones ofrecen el potencial para generar mayores ganancias, costos reducidos y mejores productos y servicios. Por ejemplo, las organizaciones de cuidado de la salud lo usan para mejorar la atención a los pacientes y reducir los costos.

Los sistemas de soporte a las decisiones, aunque un poco sesgados hacia las cúpulas administrativas, se usan en todos los niveles. En cierta medida, los gerentes de todos los estratos enfrentan hoy problemas no rutinarios menos estructurados, pero la cantidad y magnitud de dichas decisiones aumenta a medida que un gerente asciende en el escalafón organizacional. Muchas empresas u organizaciones contienen una enmarañada red de complejas reglas, procedimientos y decisiones. Los DSS se usan para brindar más estructura a dichos problemas y auxiliar en el proceso de toma de decisiones. Además, dada la flexibilidad que les es inherente, los administradores en todos los niveles pueden usar DSS para algunas decisiones programables relativamente rutinarias, en lugar de recurrir a sistemas de información administrativa más formalizados. Los DSS también son utilizados por los gobiernos, agencias policíacas y organizaciones no lucrativas (vea la figura 10.13).

Figura 10.13

Los sistemas de apoyo a las decisiones también se usan en organizaciones no lucrativas y en el gobierno, como en los departamentos de policía.

(Fuente. © Spencer C. Grant/PhotoEdit.)



Características de un sistema de soporte a las decisiones

Los sistemas de soporte a las decisiones tienen muchas características que les permiten ser eficaces herramientas de apoyo administrativo. Desde luego, no todos los DSS funcionan igual. La siguiente lista muestra algunas de sus características importantes.

- Brindan rápido acceso a la información.
- Manejan gran cantidad de datos de diferentes fuentes.
- Proporcionan flexibilidad de reporte y presentación.
- Ofrecen orientación tanto textual como gráfica.
- Soportan análisis drill-down (cambio rápido).
- Realizan complejos y sofisticados análisis y comparaciones con base en el uso de paquetes de software avanzados.
- Soportan enfoques de optimización, satisfacción y heurística (vea la figura 10.14).
- Realizan análisis de simulación: capacidad de un DSS para duplicar las características de un sistema real, donde se involucra probabilidad o incertidumbre.

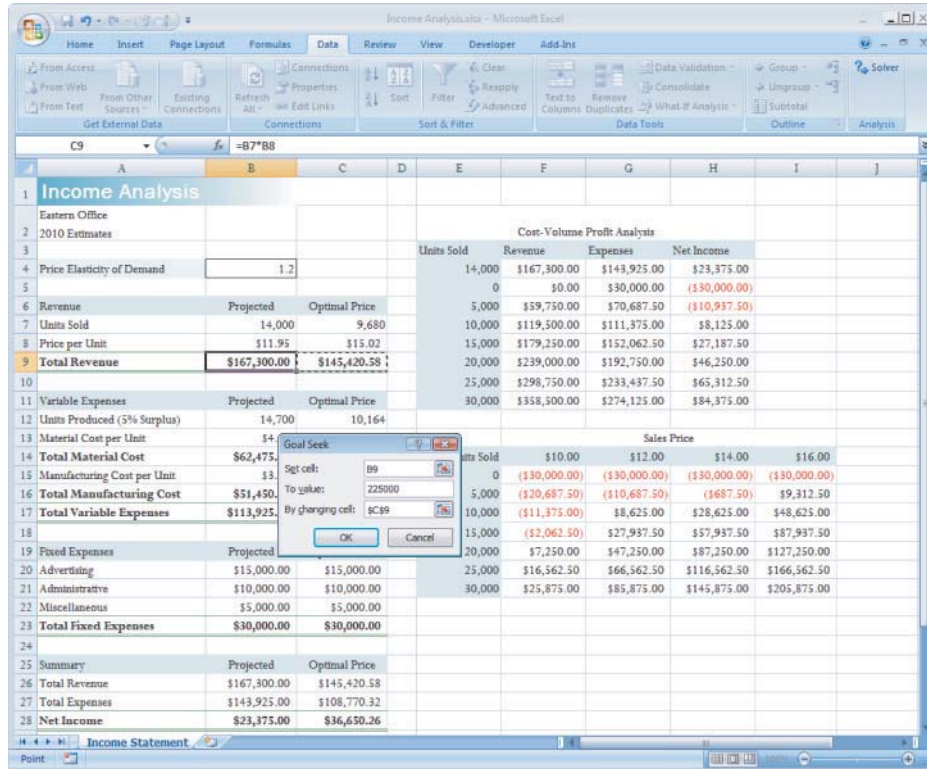


Figura 10.14

Con un programa de hoja de cálculo, un administrador puede ingresar una meta y la hoja de cálculo determinará la entrada necesaria para lograrla.

Capacidades de un sistema de soporte a las decisiones

Los desarrolladores de los sistemas de soporte a las decisiones trabajan por hacerlos más flexibles que los sistemas de información administrativa y darles el potencial para auxiliar en varias situaciones a quienes toman las decisiones. La tabla 10.1 menciona algunas aplicaciones DSS. Esta herramienta auxilia en todas o la mayoría de las fases de resolución de problemas, frecuencias de decisión y diferentes grados de estructura de problema. Los enfoques DSS también ayudan en todos los niveles del proceso de toma de decisiones. Un solo DDS sólo puede proporcionar algunas de dichas capacidades, lo cual depende de su uso y ámbito.

Compañía o aplicación	Descripción
ING Direct	La compañía de servicios financieros usa un DSS para resumir el desempeño financiero del banco. Éste necesita un mecanismo de medición y rastreo para determinar cuán exitoso está siendo y realizar modificaciones a los planes en tiempo real.
Cinergy Corporation	Esta empresa de servicio eléctrico desarrolló un DSS para reducir el tiempo inicial y el esfuerzo necesario para tomar decisiones en la compra de carbón.
Ejército EUA	Desarrolló un DSS para el reclutamiento, capacitación y educación de las fuerzas enlistadas. El DSS usa una simulación que incorpora características "y si...".
National Audubon Society	Desarrolló un DSS llamado <i>Energy Plan</i> (EPLAN) para analizar el efecto de la política energética estadounidense sobre el ambiente.
Hewlett-Packard	Esta compañía de computadoras desarrolló un DSS llamado <i>quality decision management</i> para ayudar a mejorar la calidad de sus productos y servicios.
Estado de Virginia	El estado de Virginia desarrolló el sistema de soporte a las decisiones para el transporte de evacuación, con el fin de determinar la mejor forma de evacuar a las personas en caso de un desastre en sus plantas de energía nuclear.

Tabla 10.1

Aplicaciones DSS seleccionadas

Soporte para la fase de resolución de problemas

El objetivo de la mayoría de los sistemas de soporte a las decisiones auxilia a quienes toman decisiones en las fases de resolución de problemas. Como ya se explicó, dichas fases incluyen inteligencia, diseño, elección, implementación y monitoreo. Un DSS específico puede soportar sólo una o algunas de estas fases. Si soporta todos los tipos de enfoques de toma de decisiones, un DSS brinda a quien lo utiliza de manera adecuada un mayor nivel de flexibilidad pues otorga apoyo computacional para las actividades correspondientes.

Soporte para diferentes frecuencias de decisión

Las decisiones pueden variar en un continuo, desde decisiones exclusivas hasta repetitivas. Por lo general, las exclusivas se manejan con un **DSS *ad hoc***, que se utiliza para resolver situaciones o tomar decisiones que se presentan sólo algunas veces durante la vida de la organización; en empresas pequeñas, pueden ocurrir sólo una vez. Por ejemplo, es posible que una empresa acaso tenga que decidir si construye una nueva planta de fabricación en otra área del país. Las decisiones repetitivas se abordan mediante un DSS institucional, herramienta que sirve para manejar situaciones o decisiones que ocurren más de una vez, por lo general varias veces al año o más. Un **DSS institucional** se usa de manera repetitiva y se perfecciona a través de los años. Ejemplos de éste incluyen sistemas que soportan decisiones de portafolio de inversión y calendarios de producción, que pueden requerir apoyo numerosas veces durante el año. Por ejemplo, los DSS se usan para ayudar a resolver problemas relacionados con computadoras que pueden ocurrir muchas veces a lo largo del día. Con este enfoque, el DSS monitorea los sistemas de cómputo segundo a segundo en busca de fallas, como reducción de actividad y caídas del sistema, y toma acciones para evitarlas y recuperarse de ellas cuando ocurran. Un ingeniero de IBM cree que este enfoque, llamado *computación autónoma*, es la clave del futuro de la computación. Entre estos dos extremos se encuentran las decisiones que toman los administradores muchas veces, mas no de manera regular o rutinaria.

Soporte para diferentes estructuras de problema

Como ya se explicó, las decisiones pueden variar en torno a problemas desde muy estructurados y programados, hasta no estructurados y no programados. Los **problemas muy estructurados** son directos y requieren hechos y relaciones conocidos. Los **problemas semiestructurados** o **no estructurados** son más complejos. Las relaciones entre las piezas de datos no siempre son claras, pueden estar en varios formatos y con frecuencia son difíciles de manipular u obtener. Además, quien toma la decisión no conoce por adelantado los requerimientos de información de la decisión. Por ejemplo, un DSS se ha utilizado para apoyar sofisticados y no estructurados análisis de inversión y obtener ganancias sustanciales para corredores e inversionistas. Algunos software de negociación DSS se programan para colocar de manera automática ordenes de compra y venta sin un corredor que manualmente ingrese una negociación, con base en parámetros establecidos por éste.

Soporte para varios niveles de toma de decisiones

Los sistemas de soporte a las decisiones proporcionan ayuda a los administradores en diferentes niveles dentro de la organización. Los gerentes de operaciones pueden conseguir asistencia durante la toma de decisiones diarias y rutinarias. Quienes toman decisiones tácticas usan herramientas de análisis para garantizar planeación y control adecuados. En el nivel estratégico, los DSS ayudan a los administradores pues realizan análisis para fundamentar decisiones a largo plazo que requieren información tanto interna como externa (vea la figura 10.15).

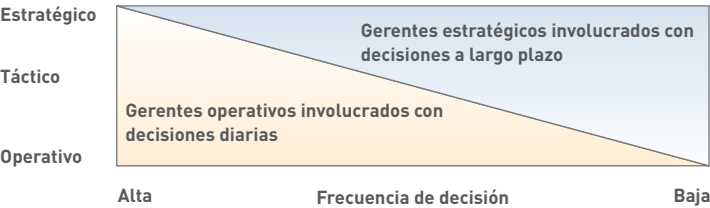
DSS *ad hoc*
Se enfoca en situaciones o decisiones que se presentan sólo algunas veces durante la vida de la organización.

DSS institucional
Maneja situaciones o decisiones que ocurren más de una vez, por lo general muchas veces por año o más. Estos DSS se utilizan de manera repetitiva y se perfeccionan con los años.

Problemas muy estructurados
Problemas que son directos y requieren hechos y relaciones conocidos.

Problemas semiestructurados o no estructurados
Problemas más complejos en los que las relaciones entre las piezas de datos no siempre son claras, éstos pueden estar en varios formatos, y con frecuencia son difíciles de manipular u obtener.

Figura 10.15
Nivel de toma de decisiones
Los gerentes estratégicos tienen que ver con decisiones a largo plazo que en general se toman de modo no frecuente. Los gerentes operativos están involucrados con decisiones que se toman con más regularidad.



Comparación de DSS y MIS

Un DSS difiere de un MIS en varios aspectos, incluido el tipo de problemas resueltos, el soporte dado a los usuarios, el hincapié y enfoque de la decisión, y el tipo, velocidad, salida y desarrollo del sistema que se utiliza. La tabla 10.2 menciona breves descripciones de dichas diferencias.

Tabla 10.2

Comparación de DSS y MIS

Factor	DSS	MIS
Tipo de problema	Maneja problemas no estructurados que no pueden programarse con facilidad.	Por lo general, se usa sólo para enfrentar problemas estructurados.
Usuarios	Soporta a individuos, grupos pequeños y a toda una organización. A corto plazo, por lo general los usuarios tienen más control sobre este sistema.	Normalmente, soporta a la organización. A corto plazo, los usuarios tienen menos control sobre el sistema.
Soporte	Soporta todos los aspectos y fases de la toma de decisiones; no sustituye a quien toma la decisión, es decir, a las personas.	Algunos de estos sistemas toman decisiones automáticas y sustituyen a la persona que debería tomarlas.
Énfasis	Un DSS hace énfasis en decisiones reales y estilos de toma de decisión.	Por lo general sólo pone énfasis en la información.
Enfoque	Es un sistema de soporte directo que proporciona reportes interactivos en pantallas de computadora.	En general es un sistema de soporte indirecto que usa reportes producidos de manera regular.
Sistema	Por lo general, el equipo de cómputo que proporciona soporte a las decisiones está en línea (conectado de manera directa al sistema de cómputo) y relacionado con tiempo real (proporciona resultados inmediatos). Las terminales de computadora y pantallas de despliegue son ejemplos: dichos dispositivos pueden ofrecer información y respuesta inmediata a las preguntas.	Debido a que utiliza reportes impresos que suelen entregarse a los administradores una vez a la semana, no puede proporcionar resultados inmediatos.
Velocidad	Puesto que un DSS es flexible y pueden implementarlo los usuarios, por lo general su desarrollo toma menos tiempo y es más capaz de responder a las peticiones del usuario.	Por lo general, su tiempo de respuesta es más extenso.
Salida	Por lo general, los reportes DSS están orientados a pantalla, con capacidad para generar reportes en una impresora.	En general está orientado hacia reportes y documentos impresos.
Desarrollo	En general, los usuarios DSS están más directamente involucrados en su desarrollo. Por lo común, este involucramiento significa mejores sistemas que proporcionan soporte superior. En el caso de todos los sistemas, el involucramiento del usuario es el factor más importante para su desarrollo exitoso.	Con frecuencia tiene muchos años de antigüedad y a menudo fue desarrollado por personal que ya no realiza el trabajo que el sistema soporta.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE SOPORTE A LAS DECISIONES

En el corazón de un DSS existe una base de datos y una base de modelo. Además, un DSS típico contiene una interfaz de usuario, también llamada **administrador de diálogo**, que permite a quienes toman decisiones acceder con facilidad y manipular el DSS y usar términos y frases empresariales comunes. Por último, el acceso a internet, redes y otros sistemas basados en computadora permiten al DSS ligarse con otros sistemas poderosos, incluidos el TPS o subsistemas de función específica. Los agentes de software de internet, por ejemplo, pueden usarse para crear poderosos sistemas de apoyo a las decisiones. La figura 10.16 muestra un modelo conceptual de DSS. Los DSS específicos pueden no tener todos los componentes que se muestran en la figura.

Administrador de diálogo

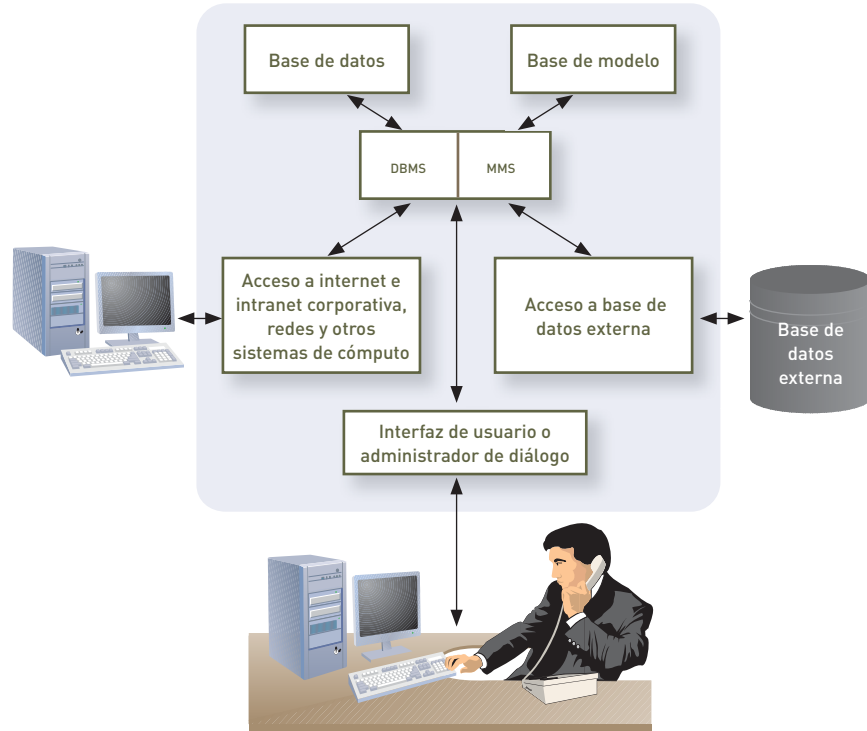
Interfaz de usuario que permite a quien toma las decisiones acceder con facilidad y manipular el DSS y utilizar frases y términos de uso común en los negocios.

La base de datos

El sistema de administración de base de datos permite a los administradores y a quienes toman decisiones realizar *análisis cualitativos* sobre las vastas tiendas de datos que la compañía tiene en bases de datos, almacenes de datos y datos departamentales, los cuales se estudiaron en el capítulo 5. Un *DSS activado por datos* realiza principalmente análisis cualitativos considerando las bases de datos de la compañía. Además, explora en vastas tiendas de información existentes en la base de datos corporativa, y recupera información acerca de inventario, ventas, personal, producción, finanzas, contabilidad y otras áreas. Tween Brands, Inc., tienda minorista especializada, usa la base de datos Oracle para proporcionar soporte a las decisiones y reducir los costos de inventario.⁵⁴ Jo-Ann Stores usa su propia base de datos para apoyar la toma de decisiones. De acuerdo con un vicepresidente y CIO de la compañía: “Los miembros de la empresa necesitan saber

Figura 10.16**Modelo conceptual de DSS**

Los componentes DSS incluyen una base de modelo; bases de datos; acceso a bases de datos externas; acceso a internet e intranet corporativa, redes y otros sistemas de cómputo; y una interfaz de usuario o administrador de diálogo.



qué hacer con los datos y cómo éstos afectan otras partes de la organización.” La minería de datos y la inteligencia empresarial, temas que se estudiaron en el capítulo 5, también se usan con frecuencia en un DSS activado por datos.⁵⁵ Un casino puede utilizarlo para buscar grandes bases de datos y conseguir información detallada acerca de clientes habituales. Puede decir cuánto gasta cada cliente habitual en juegos diarios, y más. La compañía de telecomunicaciones suiza Cablecom emplea un DSS activado por datos de SPSS para identificar a clientes que pueden abandonar la compañía.⁵⁶ También se usa en situaciones de emergencia médica para tomar decisiones de tratamiento de vida o muerte en segundos. Ciertos DSS activados por datos permiten a los médicos acceder al historial completo de un paciente. Algunos sistemas de historiales médicos también permiten a los pacientes ingresar su propia información de salud en la base de datos, tales como medicinas, alergias e historial familiar de salud. WebMD, iHealthRecord, Walgreens y PersonalHealthKey permiten a las personas colocar sus registros médicos en línea para acceso rápido.

Sin embargo, no todos están satisfechos con los DSS activados por datos. Una encuesta reveló que muchos gerentes de nivel medio pasan alrededor de dos horas diarias intentando encontrar aquellos que necesitan para realizar su trabajo.⁵⁷ Los problemas más grandes se inundan con demasiados datos, otros departamentos no comparten los suyos, y no saben si los que obtienen son actuales y precisos. Muchas personas también tienen preocupaciones sobre la privacidad. Algunas firmas minan datos personales acerca de hábitos de compra y luego venden la información a publicistas que quieren que usted compre sus productos y servicios.⁵⁸ Muchas personas creen que ésta es una invasión a su privacidad. En la actualidad, las compañías gastan más de 500 millones de dólares en anuncios publicitarios en línea. Se espera que esta cantidad crezca a alrededor de 4 mil millones de dólares durante los próximos 10 años. Las firmas de minería de datos ayudan a estas compañías a dirigir su publicidad a personas que probablemente compren sus productos y servicios.

Un sistema de administración de base de datos también puede conectarse a bases de datos externas para dar a los administradores y a quienes toman decisiones todavía más información y apoyo. Dichas bases incluyen internet, bibliotecas, bases de datos gubernamentales, y más. La combinación de acceso a bases de datos internas y externas da a autoridades clave una mejor comprensión de la compañía y su entorno. Schumacher Group, por ejemplo, usa software para amasar, o conjuntar, información de reportes de TV, mapas, directorios telefónicos computarizados y otras fuentes para analizar el efecto de los huracanes en la forma en que los médicos deben programarse en diferentes salas de emergencia en Lafayette y otras ciudades de Louisiana.⁵⁹ Otras compañías, entre ellas Audi y AccuWeather, usan paquetes de software similares para integrar datos de diferentes fuentes en DSS activadas por datos.

La base de modelos

La **base de modelos** permite a los administradores y a quienes toman decisiones realizar *análisis cuantitativos* sobre datos tanto internos como externos. Un *DSS activado por modelo* realiza principalmente análisis matemáticos o cuantitativos. La base de modelos brinda acceso a varios modelos, de modo que se pueden explorar diferentes escenarios y ver sus efectos. A final de cuentas, auxilia en el proceso de toma de decisiones. Procter & Gamble, fabricante de las papas Pringles, los pañales Pampers y cientos de otros productos para el consumidor, utiliza un DSS activado por modelo para determinar con precisión cuántas materias primas y productos fluyen desde los proveedores hasta los consumidores. Este DSS ha ahorrado a la compañía cientos de millones de dólares en costos relacionados con la cadena de suministro. La mayoría de los DSS activados por modelo son excelentes para predecir comportamientos de clientes. Por ejemplo, LoanPerformance (www.loanperformance.com) usa modelos para pronosticar cuáles clientes pueden atrasarse con sus pagos o incumplir con sus préstamos.⁶⁰ Otras firmas de servicios financieros y seguros, como la aseguradora médica HighMark, los emplea para predecir fraudes. Algunos corredores de bolsa y firmas de inversiones utilizan complejos DSS activados por modelo para tomar decisiones de negociación, lo que les ha permitido obtener enormes ganancias.⁶¹ Los expertos creen que una ligera ventaja temporal en programas de negociación computarizados puede resultar en millones de dólares de ganancias por operación.

El **software de administración de modelos** (MMS, por sus siglas en inglés: *model management software*) puede coordinar el uso de modelos en un DSS, entre ellos los financieros, de análisis estadístico, gráficos y de administración de proyectos. De acuerdo con las necesidades de quien toma la decisión, pueden usarse uno o más de estos modelos (vea la tabla 10.3).

Base de modelos

Parte de un DSS que ofrece a quienes toman decisiones acceso a una variedad de modelos y los auxilia en la exploración de diversos escenarios.

Software de administración de modelos

Software que coordina el uso de diversos modelos en un DSS.

Tipo de modelo	Descripción	Software
Financiero	Proporciona flujo de efectivo, tasas de rendimiento interno y otros análisis de inversión	Hoja de cálculo, como Microsoft Excel
Estadístico	Proporciona resúmenes de estadísticas, proyecciones de tendencias, prueba de hipótesis y más	Programas estadísticos, como SPSS y SAS
Gráfico	Auxilia a quienes toman decisiones en cuestiones de diseño, desarrollo y despliegues gráficos de datos e información	Programas gráficos, como Microsoft PowerPoint
Administración de proyecto	Maneja y coordina proyectos grandes; también sirve para identificar actividades y tareas críticas que podrían demorar o poner en riesgo un proyecto si no se completan en forma oportuna y eficiente en costo	Software de administración de proyecto, como Microsoft Project

Interfaz de usuario o administrador de diálogo

La interfaz de usuario o administrador de diálogo permite a los usuarios interactuar con el DSS para obtener información. Ayuda en todos los aspectos de comunicaciones entre el usuario y el hardware y software que constituyen el DSS. En un sentido práctico, para la mayoría de los usuarios DSS, la interfaz de usuario es el DSS. Con frecuencia, quienes toman decisiones en un nivel superior están menos interesados en saber de dónde proviene la información o cómo se recopiló, que en contar con información que sea tanto comprensible como accesible.

Tabla 10.3

Software de administración de modelos

Con frecuencia, los DSS utilizan modelos financieros, estadísticos, gráficos y de administración de proyectos.

SISTEMAS DE SOPORTE A GRUPOS (GSS)

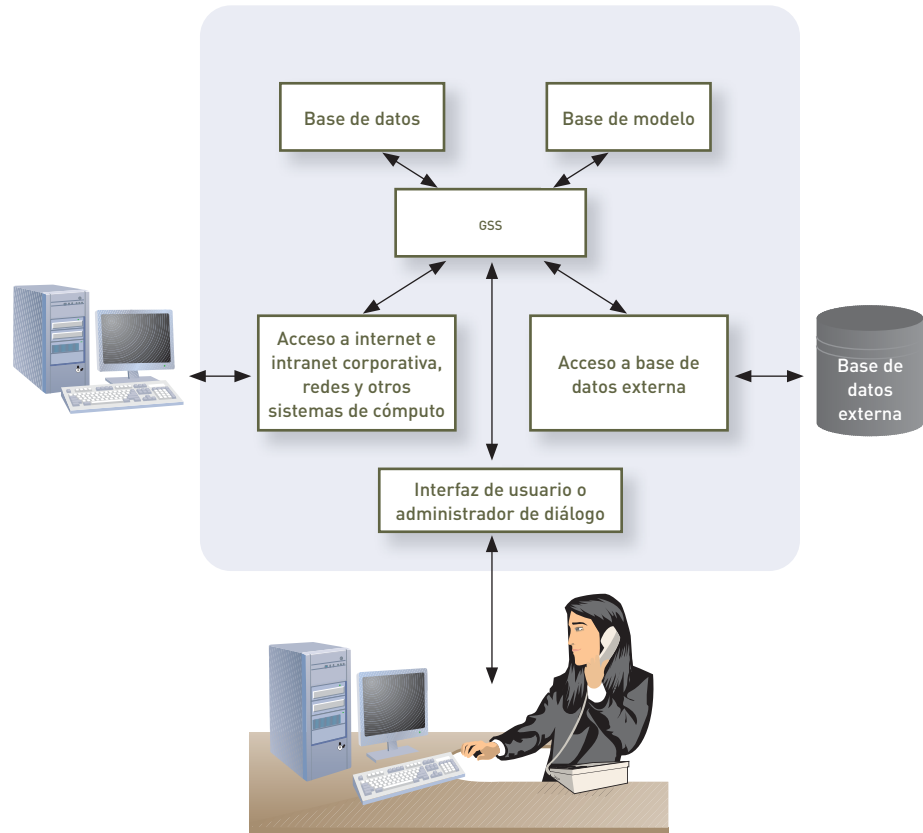
El enfoque DSS ha dado lugar a una mejor toma de decisiones para todos los niveles de usuarios individuales. Sin embargo, muchos enfoques y técnicas DSS no son adecuados para un entorno de toma de decisiones grupal. Aunque no todos los trabajadores y administradores están involucrados en reuniones de comité y sesiones de toma de decisiones de conjunto, algunos administradores tácticos y a nivel estratégico pueden gastar más de la mitad de su tiempo de toma de decisiones en un escenario grupal, por lo cual necesitan auxilio en estas circunstancias. Un **sistema de soporte a grupos** (GSS, por sus siglas en inglés: *group support system*), también llamado *sistema de soporte a la decisión grupal* y *sistema de trabajo colaborativo computarizado*, contiene la mayoría de los elementos de un DSS, además de software para proporcionar apoyo eficaz en escenarios de toma de decisiones grupales (vea la figura 10.17).

Sistema de soporte a grupos (GSS)

Aplicación de software que consta de la mayoría de los elementos de un DSS, además de software para proporcionar soporte eficaz a la toma de decisiones grupales; también se le conoce como *sistema de soporte a la decisión grupal* o *sistema de trabajo colaborativo computarizado*.

Figura 10.17**Configuración de un gss**

Un gss contiene la mayoría de los elementos encontrados en un dss, más software para facilitar las comunicaciones entre los miembros del grupo.



Los sistemas de soporte a grupos se usan en la mayoría de las industrias, gobiernos y fuerzas armadas.⁶² Cada vez más los arquitectos utilizan gss para colaborar con otros arquitectos y constructores con el fin de desarrollar los mejores planos y competir por contratos. Las compañías manufactureras lo emplean para vincular a los proveedores de materias primas con los sistemas de su propia compañía. Los ingenieros usan Mathcad Enterprise, otro gss, pues esta tecnología les permite crear, compartir y reutilizar cálculos.

Los sitios en internet de redes sociales se pueden usar para apoyar la toma de decisiones grupales.⁶³ Serena, una compañía de software con base en California, utiliza Facebook para la colaboración en proyectos e intercambio de documentos.⁶⁴ La compañía piensa que este tipo de colaboración es tan importante que instituyó los “Facebook Fridays” para alentar a sus empleados a usar el sitio de red social para participar y tomar decisiones grupales.⁶⁵ Estas sesiones también le ayudan a trabajar con clientes y a reclutar nuevos empleados. Muchas otras organizaciones han usado este medio o han desarrollado sus propios sitios de red social para ayudar a sus empleados a colaborar en proyectos importantes.⁶⁶ El popular esquiador en nieve Bode Miller ayudó a fundar Ski Space (www.skispace.com), un sitio de red social para personas interesadas en esquiar y en los deportes invernales.⁶⁷ Sin embargo, algunos ejecutivos creen que los sitios de red social en internet desperdician tiempo y recursos corporativos.⁶⁸

Características de un gss que mejoran la toma de decisiones

Con frecuencia se dice que dos cabezas piensan mejor que una. Cuando se trata de la toma de decisiones, una característica única de los gss es que tienen el potencial para generar mejores decisiones. Los desarrolladores de dichos sistemas intentan construir sobre las ventajas de los sistemas de apoyo individuales mientras agregan nuevos enfoques únicos a la toma de decisiones grupales. Por ejemplo, algunos gss permiten el intercambio de información y experiencia entre personas sin interacción cara a cara, aunque por lo general cierto tiempo cara a cara es útil.⁶⁹ Las siguientes secciones describen algunas características que pueden mejorar y aumentar el nivel de la toma de decisiones.

Diseño especial

El enfoque GSS reconoce que son necesarios procedimientos, dispositivos y enfoques especiales en los escenarios de toma de decisiones grupales. Dichos procedimientos deben alentar el pensamiento creativo, las comunicaciones eficaces y las buenas técnicas de toma de decisiones conjuntas.

Facilidad de uso

Como un DSS individual, un GSS debe ser fácil de aprender a usar. Los sistemas complejos y difíciles de operar rara vez se utilizan. Muchos grupos tienen menos tolerancia a los sistemas pobremente desarrollados que quienes toman decisiones de manera individual.

Flexibilidad

Dos o más personas que toman decisiones sobre el mismo problema pueden tener diferentes estilos de toma de decisión y preferencias. Cada administrador las asume en forma única, en parte debido a diferentes experiencias y estilos cognitivos. Un GSS eficaz no sólo debe apoyar los distintos enfoques que aplican los administradores cuando toman decisiones, sino que también debe encontrar una media para integrar sus diferentes perspectivas en una visión común de la tarea a mano.

Soporte a la toma de decisiones

Un GSS puede apoyar diferentes enfoques de toma de decisiones, incluido el **enfoque delphi**, donde el grupo de quienes toman las decisiones está geográficamente disperso a lo largo del país o del mundo. Este enfoque alienta la diversidad entre los miembros del grupo y la creatividad y el pensamiento original en la toma de decisiones. Otro enfoque, llamado **lluvia de ideas**, en el que los miembros ofrecen ideas “desde su cabeza”, promueve la creatividad y el pensamiento libre. El **enfoque de consenso grupal** obliga a los integrantes del grupo a llegar a una decisión unánime. La Shuttle Project Engineering Office (oficina de ingeniería del proyecto transbordador espacial) del Centro Espacial Kennedy ha utilizado el sistema de soporte organizacional para la calificación por consenso (CROSS, por sus siglas en inglés) para evaluar los proyectos espaciales en un escenario grupal. El enfoque de consenso analiza los beneficios de varios proyectos y sus probabilidades de éxito. CROSS se usa para evaluar y priorizar por adelantado programas espaciales. De acuerdo con la **técnica de grupo nominal**, cada persona que toma decisiones puede participar; esta técnica alienta la retroalimentación de cada uno de los miembros del grupo, y la decisión final se realiza por votación, igual que en el sistema para elegir a funcionarios públicos.

Entrada anónima

Muchos GSS permiten la entrada anónima, donde la persona que ofrece la entrada no es identificada por los otros miembros del grupo. Por ejemplo, algunas organizaciones utilizan GSS para calificar el desempeño de los administradores. La entrada anónima permite a quienes toman decisiones grupales concentrarse en los méritos de la entrada sin considerar quién la proporcionó. En otras palabras, la entrada que realiza un administrador de alto nivel recibe la misma consideración que la de los empleados u otros miembros del grupo. Algunos estudios han comprobado que los grupos que utilizan entrada anónima pueden tomar mejores decisiones y tienen resultados superiores comparados con los que no la emplean. Sin embargo, este enfoque puede generar un escándalo, pues un miembro desconocido del equipo puede publicar insultos o incluso obscenidades en el GSS.

Reducción de comportamiento grupal negativo

Una característica clave de cualquier GSS es la capacidad que posee para suprimir o eliminar comportamiento grupal contraproducente o dañino para una toma de decisiones eficaz. En algunos escenarios, los individuos dominantes pueden acaparar la discusión, lo que impide que otros miembros del equipo presenten alternativas creativas. En otros casos, uno o dos miembros desvían o encaminan al grupo hacia áreas improductivas que no ayuden a resolver el problema a la mano. Otras veces, los miembros de un grupo pueden suponer que tomaron la decisión correcta sin examinar alternativas, un fenómeno llamado *tendencia al conformismo*. Si las sesiones grupales están pobremente planeadas y ejecutadas, el resultado es un tremendo desperdicio de tiempo. En la actualidad, muchos diseñadores GSS desarrollan software y sistemas de hardware para reducir este tipo de problemas. En el enfoque GSS se pueden incorporar procedimientos para realizar una eficaz planeación y administración de reuniones grupales. Con frecuencia se emplea un facilitador de reunión capacitado para que ayude a dirigir el proceso conjunto de toma de decisiones con el fin de evitar el conformismo (vea la figura 10.18).

Enfoque delphi

Enfoque en el que el grupo que toma las decisiones está geográficamente disperso; alienta la diversidad entre los miembros del grupo y promueve la creatividad y el pensamiento original en la toma de decisiones.

Lluvia de ideas

Enfoque de toma de decisiones que por lo general consiste de miembros de un grupo que ofrecen ideas “desde su cabeza”.

Enfoque de consenso grupal

Enfoque de toma de decisiones que obliga a los miembros del grupo a llegar a una decisión unánime.

Técnica de grupo nominal

Enfoque de toma de decisiones que alienta la retroalimentación de cada uno de los miembros del grupo, mientras que la decisión final se toma por votación, similar a la forma en que se elige a los funcionarios públicos.

Figura 10.18**Uso del enfoque gss**

Un facilitador de reuniones capacitado ayuda a dirigir el proceso grupal de toma de decisiones y a evitar el conformismo.

(Fuente. © Bill Bachmann/Getty Images.)

**Comunicación paralela y unificada**

Cuando se llevan a cabo las reuniones grupales tradicionales, las personas deben esperar su turno para abordar varios temas. Por lo general, una persona habla a la vez. Con un gss, cada miembro del grupo puede abordar los temas o hacer comentarios al mismo tiempo ingresándolos en una PC o estación de trabajo. Dichos comentarios y temas se muestran de inmediato en la PC o estación de trabajo de cada miembro del grupo. La *comunicación paralela* puede acelerar los tiempos de reunión y generar mejores decisiones. Asimismo, las organizaciones, de manera creciente, usan comunicaciones unificadas para apoyar la toma de decisiones grupales. Las *comunicaciones unificadas* ligan e integran diferentes sistemas de comunicación, incluidos los teléfonos tradicionales, teléfonos celulares, correo electrónico, mensajes de texto, internet y más.⁷⁰ Debido a las comunicaciones unificadas, los miembros de un equipo de toma de decisiones grupales usan un amplio rango de métodos de comunicación que los ayudan a colaborar y tomar mejores decisiones. De acuerdo con el fundador de Microsoft, Bill Gates, “las comunicaciones unificadas saltaron como una de esas grandes oportunidades para integrar algo en el software que usted usa para todo lo que hace. Incluso para los estándares de Microsoft, es una enorme oportunidad”.

Guardado automatizado de registros

La mayoría de los gss conserva automáticamente registros detallados de una reunión. Cada comentario que se ingrese en la PC o estación de trabajo de un miembro del grupo puede registrarse de manera anónima. En algunos casos, cientos de comentarios pueden almacenarse para futura revisión y análisis. Además, la mayoría de los paquetes tiene características de votación y clasificación automáticas. Después de que los miembros del grupo votan, el gss registra cada voto y lleva a cabo las clasificaciones adecuadas.

Software gss

El software gss, al que con frecuencia se le llama *groupware* o *workgroup software*, ayuda con la calendarización, comunicación y administración del grupo de trabajo conjunto. Por ejemplo, el software de Autodesk tiene capacidades gss que permiten a los grupos trabajar unidos en el diseño. Los diseñadores pueden usar el Buzzsaw Professional de servicio de colaboración en línea de Autodesk, que funciona con AutoCAD, un producto de software de diseño e ingeniería. La armada estadounidense usa Virtual Office, de Groove Networks, para administrar información crítica en la entrega de ayuda humanitaria en áreas de desastre. El software se utiliza para colaboración y comunicaciones cuando se debe transmitir información crítica entre oficiales de campo. Virtual Office también tiene capacidades de encriptación para mantener a salvo y seguros los datos sensibles.

Un paquete popular, Lotus Notes, puede capturar, almacenar, manipular y distribuir memorandos y comunicaciones que se desarrollen durante proyectos grupales. También incorpora administración del conocimiento, tema que se estudió en el capítulo 5. Algunas compañías estandarizan el software de mensajería y colaboración, como Lotus Notes. Lotus Connections es una característica más reciente de este programa que permite a las personas publicar documentos e información en internet.⁷¹ La nueva característica es similar a los populares sitios de red social como Facebook y MySpace, pero está diseñada para uso empresarial.⁷² Microsoft ha invertido miles de millones de dólares en software gss para incorporar características colaborativas en su suite Office y productos relacionados. Office Communicator, por ejemplo, es un

producto desarrollado por Microsoft que favorece una mejor y más rápida colaboración. Otras compañías también investigan profusamente el software GSS. Además de Lotus Notes, IBM desarrolló Workplace, para permitir a los trabajadores colaborar de manera más eficiente en la realización de sus labores. El producto NetMeeting, de Microsoft, soporta la función de compartir aplicaciones en llamadas multiparte. NetDocuments Enterprise se puede usar para colaboración web. El groupware está destinado a empresas legales, de contabilidad y bienes raíces. Una característica de breakout session (sesión dividida) permite a dos personas sacar copia de un documento compartido para revisión y trabajo conjunto. El software también admite firmas digitales y la capacidad para descargar y trabajar documentos compartidos en computadoras portátiles. Otros paquetes de software GSS incluyen Collabnet, Collabra Share, OpenMind y TeamWare. Todas estas herramientas ayudan en la toma de decisiones grupales. Los *calendarios electrónicos compartidos* pueden usarse para coordinar reuniones y agendas de equipos de toma de decisiones.⁷³ Cuando se utilizan, los líderes pueden apartar tiempo para todos los miembros del equipo. Sin embargo, a algunos empleados no les gusta el uso de calendarios electrónicos compartidos. Un miembro de un equipo dice: “Es una intrusión. Sólo es un robo de tu tiempo.”

Algunas herramientas colaborativas adicionales están disponibles en internet.⁷⁴ Sharepoint (www.microsoft.com), WebOffice (www.weboffice.com) y BaseCamp (www.basecamp.com) son algunos ejemplos.⁷⁵ Twitter (www.twitter.com) y Jaiku (www.jaiku.com) son sitios que algunas organizaciones usan para ayudar a personas y grupos a permanecer conectados y coordinar agendas de trabajo.⁷⁶ Sermo (www.sermo.com) es un sitio de red social que utilizan los médicos para colaborar con sus colegas, compartir sus experiencias profesionales e incluso ayudar a diagnosticar.⁷⁷ Muchos de estos paquetes de internet adoptan el uso de Web 2.0. No obstante, algunos ejecutivos se preocupan por la seguridad y los conflictos de cumplimiento corporativo luego de adoptar esta tecnología.⁷⁸

Además de los productos individuales, el GSS se incorpora cada vez más en los paquetes de software existentes. En la actualidad, diversos paquetes de procesamiento de transacciones y de planeación de recursos empresariales incluyen software de colaboración. Algunos productores ERP (vea el capítulo 9), por ejemplo, desarrollaron groupware para facilitar la colaboración y permitir a los usuarios integrar aplicaciones de otros proveedores en el sistema de programas ERP. En la actualidad, el groupware interacciona con dispositivos inalámbricos. Research In Motion, el creador del software BlackBerry, ofrece comunicaciones móviles, acceso a información grupal, agendas de reuniones y otros servicios que pueden ligarse directamente a software y servidores. Además del groupware, los GSS incluyen algunas herramientas ya estudiadas, entre ellas las siguientes:

- Correo electrónico, mensajería instantánea y mensajes de texto.
- Videoconferencias.
- Agendas grupales.
- Administración de proyectos.
- Compartir documentos.

Alternativas GSS

Los sistemas de soporte a grupos pueden tomar algunas configuraciones de red de acuerdo con la decisión que se debe apoyar, las necesidades del grupo y la ubicación geográfica de sus integrantes. Las alternativas GSS incluyen una combinación de salas de decisión, redes de área local, teleconferencias y redes de área amplia.

- La **sala de decisión** es ideal para manejar situaciones en las que quienes toman las decisiones se ubican en el mismo edificio o área geográfica y son usuarios ocasionales del enfoque GSS. En algunos casos, dicha sala puede tener algunas computadoras y un proyector para presentaciones. En otros, está completamente equipada con una red de computadoras y sofisticado software GSS. En la figura 10.19 se muestra una sala de decisión típica.
- La *red de decisión de área local* se usa cuando los miembros del grupo se ubican en el mismo edificio o área geográfica y bajo condiciones donde las decisiones grupales son frecuentes. En estos casos, la tecnología y el equipo para el enfoque GSS se colocan directamente en las oficinas de los integrantes del grupo.

Sala de decisión

Sala que da soporte a la toma de decisiones, donde quienes las toman están en el mismo edificio y combinan la interacción verbal cara a cara con la tecnología para elevar el nivel de eficacia y eficiencia de la reunión.

El software GSS incrementa la colaboración de los equipos de trabajo y facilita la toma de mejores decisiones, incluso si los miembros trabajan en otra parte de la ciudad, en otra región o al otro lado del planeta.

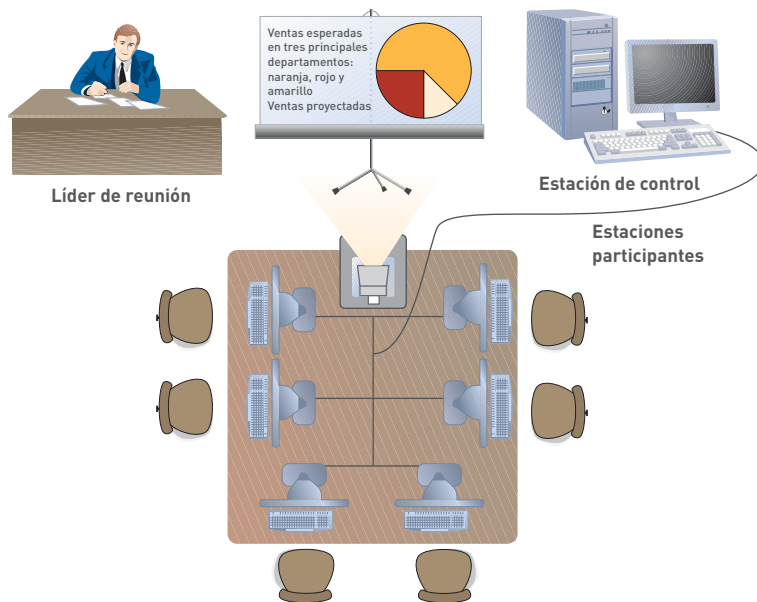
(Fuente. © Flying Colours Ltd./Getty Images.)



Figura 10.19

Sala de decisión GSS

En el caso de que los miembros del grupo se encuentren en la misma ubicación, la sala de decisión es una alternativa GSS óptima. Este enfoque puede usar tanto comunicación cara a cara como mediada por computadora. Cuando se utilizan ordenadores en red y dispositivos computacionales, como pantallas de proyección e impresoras, el líder de la reunión puede plantear preguntas al grupo, recopilar de manera instantánea su retroalimentación y, con la ayuda del software gobernante cargado en la estación de control, procesar esta retroalimentación para transformarla en información significativa que sirve de mucha ayuda en el proceso de toma de decisiones.



- Se recurre a la *teleconferencia* cuando la frecuencia de las decisiones es baja y los miembros del grupo están separados por largas distancias. Estas reuniones grupales distantes y ocasionales ligam múltiples salas de toma de decisiones GSS a través del país o alrededor del mundo.
- La *red de decisión de área amplia* se usa cuando la frecuencia de las decisiones es alta y los miembros del grupo se encuentran distantes entre sí. En este caso, quienes toman las decisiones requieren uso frecuente o constante del enfoque GSS. Esta alternativa permite a las personas operar en **grupos de trabajo virtuales**, donde equipos de personas ubicadas alrededor del mundo enfrentan problemas comunes.

Grupos de trabajo virtuales

Equipos de personas ubicados alrededor del mundo que trabajan en problemas comunes.

SISTEMAS DE SOPORTE EJECUTIVO

Debido a que los ejecutivos de alto nivel con frecuencia requieren apoyo especializado cuando toman decisiones estratégicas, muchas compañías desarrollan sistemas para auxiliarlos en estas circunstancias. Este tipo de enfoque, llamado **sistema de soporte ejecutivo** (ESS, por sus siglas en inglés: *executive support system*), es un DSS especializado que incluye todo el hardware, software, datos, procedimientos y personas necesarios para auxiliar a los ejecutivos de alto nivel de la organización. En algunos casos, un ESS, también llamado *sistema de información ejecutiva* (EIS), apoya la toma de decisiones de los miembros de la junta directiva, quienes son responsables ante los accionistas. En la figura 10.20 se muestran estos estratos de toma de decisiones de alto nivel.



Sistema de soporte ejecutivo (ESS)

DSS especializado que incluye todo el hardware, software, datos, procedimientos y personas necesarios para auxiliar a los ejecutivos de alto nivel de la organización.

Figura 10.20

Estratos de la toma de decisiones ejecutiva

Los funcionarios de nivel medio de la estructura organizacional también pueden usar un ESS. En alguna ocasión destinados a quienes toman decisiones ejecutivas de alto nivel, los ESS ahora se venden y son utilizados por empleados de otros niveles de la organización. En la visión tradicional, los ESS brindan a los altos ejecutivos un medio para rastrear factores de éxito críticos. En la actualidad, todos los niveles de la organización comparten información de las mismas bases de datos. Sin embargo, para propósitos de este libro, suponga que los ESS permanecen en los niveles administrativos superiores, donde se tratan de resolver importantes temas corporativos, se fijan nuevas direcciones que debe tomar la compañía y se ayuda a los ejecutivos a monitorear el avance logrado.

Sistemas de soporte ejecutivo en perspectiva

Un ESS es un tipo especial de DSS y, como tal, está diseñado para soportar toma de decisiones a nivel superior en la organización. No obstante, los dos sistemas difieren en aspectos importantes. Los DSS proporcionan varias herramientas de modelado y análisis para permitir a los usuarios analizar a profundidad diversos problemas; esto es, responder preguntas. Los ESS, por su parte, presentan información estructurada acerca de aspectos de la organización que los ejecutivos consideran importantes. Sus características se resumen en la siguiente lista.

- Se adecuan a cada uno de los ejecutivos.
- Son fáciles de usar.
- Tienen habilidades de cambio rápido (drill-down).
- Soportan la necesidad de datos externos.
- Pueden ayudar con situaciones que tienen un alto grado de incertidumbre.
- Se orientan hacia el futuro.
- Están ligados con procesos empresariales de valor agregado.

Capacidades de los sistemas de soporte ejecutivo

La responsabilidad que recae sobre los ejecutivos y personas que toman decisiones de alto nivel ocasiona problemas y presiones únicos a sus labores. En esta sección se exponen algunas características de la toma de decisiones ejecutiva que se soportan a través del enfoque ESS, los cuales obtienen gran ventaja de la minería de datos, la internet, blogs, podcasts, tableros ejecutivos y muchas otras innovaciones tecnológicas. Como notará, la mayoría de dichas decisiones se relacionan con la rentabilidad y la dirección global de una organización. Un ESS eficaz debe tener la capacidad para apoyar las decisiones ejecutivas con componentes tales como planeación y organización estratégicas, administración de crisis, y más.

Soporte para definir una visión global

Uno de los papeles principales de los altos ejecutivos es proporcionar una visión amplia de toda la organización. Esta visión incluye las principales líneas de productos y servicios de la organización, los tipos de negocios que soporta hoy en día y en el futuro, y sus metas decisivas.

Soporte para la planeación estratégica

Los ESS también soportan la **planeación estratégica**, actividad que involucra determinar objetivos a largo plazo mediante el análisis de las fortalezas y debilidades de la organización, el pronóstico de tendencias futuras y la proyección del desarrollo de nuevas líneas de productos. También involucra planificar la adquisición de equipo nuevo, analizar posibilidades de fusión y tomar decisiones difíciles sobre reducciones y venta de activos, si ello es necesario, ante condiciones económicas desfavorables.

Soporte para la organización y asignación de personal estratégico

Los ejecutivos de alto nivel deben preocuparse por la eficiencia de la estructura organizacional, por ejemplo, las decisiones concernientes a la creación de nuevos departamentos o la reducción de la fuerza laboral. La dirección global para las decisiones de personal y la comunicación eficaz con los sindicatos también son áreas importantes para los ejecutivos de alto nivel. Los ESS se utilizan para ayudar a analizar el efecto de las decisiones de dotación de personal, potenciales aumentos de salarios, modificaciones de beneficios a los empleados y adición de nuevas reglas laborales.

Soporte para control estratégico

Otro tipo de decisión ejecutiva se relaciona con el control estratégico, que involucra el monitoreo y administración de la operación global de la organización. En cada área principal debe hacerse búsqueda de metas para determinar qué desempeño debe lograr dicha área con el fin de alcanzar las expectativas corporativas. Los enfoques ESS eficaces ayudan a los administradores de alto nivel a explotar lo mejor de sus recursos existentes y controlar todos los aspectos de la organización.

Soporte para administración de crisis

Aun si se implementa una planeación estratégica cuidadosa, puede ocurrir una crisis. Los grandes incidentes, incluidos desastres naturales, incendios y actividades terroristas, pueden inmovilizar e incluso destruir grandes partes de la organización. Manejar dichas emergencias es otra responsabilidad de los ejecutivos de alto nivel. En muchos casos, planes de emergencia estratégicos pueden ponerse en marcha con la ayuda de un ESS. Dichos planes de contingencia ayudan a las organizaciones a recuperarse con rapidez si ocurre una emergencia o crisis.

La toma de decisiones es una parte vital de la administración estratégica de las empresas. Los sistemas SI, como los sistemas de información empresarial y de soporte a las decisiones, de soporte a grupos y de soporte ejecutivo, ayudan a los empleados a explorar las bases de datos existentes y a proporcionar información actual y precisa. La creciente integración de todos los sistemas de información empresarial, desde TPS, hasta MIS y DSS, ayuda a las organizaciones a monitorear su entorno competitivo y a tomar mejores decisiones informadas. Las organizaciones también pueden usar sistemas de información empresarial especializados, que se estudian en el siguiente capítulo, para lograr sus metas.

Planeación estratégica

Determinación de objetivos a largo plazo mediante el análisis de las fortalezas y debilidades de la organización, predicción de tendencias futuras y proyección del desarrollo de nuevas líneas de producto.

RESUMEN

Principio

Las habilidades para tomar buenas decisiones y resolver problemas son la clave para desarrollar sistemas de información y de soporte a las decisiones eficaces.

Toda organización necesita toma de decisiones y resolución de problemas eficaces para alcanzar sus objetivos y metas. La resolución de problemas comienza con la toma de decisiones. Un modelo bien conocido desarrollado por Herbert Simon divide la fase de toma de decisiones del proceso de resolución de problemas en tres etapas: inteligencia, diseño y elección. Durante la fase de inteligencia, se identifican y definen los problemas u oportunidades potenciales. Se recopila información relacionada con la causa y ámbito del problema. Se investigan las restricciones sobre la posible solución y el entorno del problema. En la etapa de diseño se desarrollan y exploran soluciones alternativas. Además, se evalúan la factibilidad e implicaciones de dichas alternativas. Por último, la etapa de elección involucra seleccionar el mejor curso de acción. En esta etapa, quienes toman las decisiones evalúan la implementación de la solución para determinar si se lograron los resultados anticipados y, si es necesario, modifican el proceso a la luz de la nueva información que se obtuvo durante la etapa de implementación.

La toma de decisiones es un componente de la resolución de problemas. Además de los pasos de inteligencia, diseño y elección, también incluye la implementación y el monitoreo. La implementación pone la solución en práctica. Después de implementar una decisión, se monitorea y modifica si es necesario.

Las decisiones pueden ser programadas o no programadas. Las primeras se toman con base en una regla, procedimiento o método cuantitativo. La petición de más inventario cuando el nivel cae a 100 unidades o menos es un ejemplo de una decisión programada. Las segundas deben enfrentar situaciones raras o excepcionales. Determinar el mejor programa de capacitación para un nuevo empleado es un ejemplo de una decisión no programada.

Las decisiones pueden basarse en enfoques de optimización, satisfacción o heurístico. La optimización encuentra la mejor solución. Con frecuencia, los problemas de optimización tienen un objetivo, como maximizar los ingresos dadas ciertas restricciones de producción y materiales. Cuando un problema es demasiado complejo para optimizar la solución, con frecuencia se usa el enfoque de satisfacción, recurso que encuentra una buena decisión, mas no necesariamente la mejor. Por último, una heurística es una "regla de oro", lineamiento o procedimiento de uso común que se emplea para encontrar una buena decisión.

Principio

El sistema de información administrativa (MIS) debe proporcionar la información correcta a la persona adecuada en el formato apropiado y en el momento oportuno.

Un sistema de información administrativa es un conjunto integrado de personas, procedimientos, bases de datos y dispositivos que proporcionan a los administradores y a quienes toman decisiones información para ayudarlos a lograr las metas organizacionales. Un MIS ayuda a una organización a lograr sus metas pues permite a los administradores comprender las operaciones regulares de la corporación, de modo que puedan controlar, organizar y planear de manera más eficaz y eficiente. La principal diferencia entre los reportes generados por el TPS y el MIS es que estos últimos apoyan la toma de decisiones administrativas en los niveles superiores.

Los datos que ingresan en el MIS se originan tanto en fuentes internas como externas. Las fuentes de datos internas más significativas son los varios sistemas TPS y ERP de la organización. Los almacenes de datos y los datos departamentales también le proporcionan importante información de entrada. Las fuentes de datos externas incluyen extranets, clientes, proveedores, competidores y accionistas.

La salida de la mayoría de los MIS está conformada por un conjunto de reportes que se distribuyen entre los administradores, entre ellos reportes calendarizados, por indicador clave, a pedido, de excepción y drill-down (cambio rápido). Los primeros se producen de manera periódica, o sobre calendario, a diario, semanal o mensualmente. Un reporte por indicador clave es un tipo especial de informe calendarizado. Los reportes a pedido se desarrollan para proporcionar cierta información a petición de un administrador. Los de excepción se producen de manera automática, cuando una situación es rara o requiere acción administrativa. Los reportes drill-down (cambio rápido) ofrecen datos cada vez más detallados acerca de determinadas situaciones.

Los sistemas de información administrativa tienen algunas características comunes, incluidas la producción de reportes calendarizados, a pedido, de excepción y drill-down; la producción de reportes con formatos fijos y estándar, e impresos y transitorios; el uso de datos internos almacenados en bases de datos computarizadas de la organización, y reportes desarrollados e implementados por personal SI o usuarios finales. Cada vez más, los reportes MIS se entregan a través de internet y mediante dispositivos móviles, como los teléfonos celulares.

La mayoría de los MIS operan a lo largo de las líneas funcionales de una organización. Los sistemas de información

administrativa funcionales comunes incluyen sistemas financieros, de producción, de marketing, de recursos humanos y otros especializados. Cada sistema está compuesto por entradas, subsistemas de procesamiento y salidas. Las fuentes principales de entrada a los MIS funcionales incluyen el plan estratégico corporativo, datos del sistema ERP y TPS, información de la cadena de suministro y transacciones empresariales. Entre las fuentes externas se destacan internet y extranets. La salida principal de dichos MIS funcionales son reportes-resúmenes que auxilian en la toma de decisiones administrativas.

Un sistema de información administrativo-financiera brinda información a todos los gerentes de finanzas de una organización, incluido el director financiero (CFO). Los subsistemas son sistemas de pérdidas/ganancias y costos, auditoría y uso y administración de fondos.

Un MIS de producción acepta entradas del plan estratégico, del sistema ERP y TPS, y fuentes externas, como cadenas de suministro y transacciones empresariales. Los sistemas involucrados soportan los procesos empresariales asociados con la recepción e inspección de materias primas y suministros; rastreo de inventario de materias primas, trabajo en proceso y bienes terminados; administración de mano de obra y personal; administración de líneas de montaje, equipo y maquinaria; inspección y mantenimiento, y procesamiento de pedidos. Los subsistemas involucrados son diseño e ingeniería, calendario de producción maestro y control de inventario, control de procesos, y control de calidad y pruebas.

Un MIS de marketing soporta las actividades administrativas en las áreas de desarrollo de producto, distribución, decisiones de fijación de precios, eficacia promocional y pronóstico de ventas. Los subsistemas incluyen investigación de marketing, desarrollo de producto, promoción y publicidad, y fijación de precios a los productos.

Un MIS de recursos humanos se enfoca en las actividades relacionadas con los empleados de la organización. Los subsistemas incluyen planeación de recursos humanos, selección y reclutamiento de personal, capacitación e inventario de habilidades, calendarización y asignación de labores, administración de sueldos y salarios, y reorientación profesional.

Un MIS de contabilidad realiza algunas actividades importantes, y genera información agregada acerca de cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nómina y muchas otras aplicaciones. El sistema ERP o TPS de la organización captura datos contables que también emplea la mayoría de los otros sistemas de información funcionales. Los sistemas de información geográfica proporcionan datos regionales en forma gráfica.

Principio

Los sistemas de soporte a las decisiones (dss) se utilizan cuando los problemas que se deben resolver no están estructurados.

Un sistema de soporte a las decisiones (dss) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que trabajan para apoyar la toma de decisiones administrativas. Las características de los dss incluyen la capacidad de manejar grandes cantidades de datos; obtener y procesar datos de diferentes fuentes; proporcionar flexibilidad de reporte y presentación; soportar análisis drill-down; realizar complejos análisis estadísticos; ofrecer orientaciones textuales y gráficas; dar soporte a los enfoques de optimización, satisfacción y heurístico; y realizar análisis "y si...", simulación y análisis de búsqueda de metas.

Los dss brindan asistencia de soporte a lo largo de todas las fases del proceso de resolución de problemas. Diferentes frecuencias de decisión también requieren soporte dss. Un dss *ad hoc* aborda situaciones de decisión únicas e infrecuentes; un dss institucional maneja decisiones de rutina. En general, un dss puede soportar problemas muy estructurados, semiestructurados y no estructurados. También puede soportar diferentes niveles administrativos, incluidos gerentes estratégicos, tácticos y operativos. Con frecuencia, una base de datos común es el vínculo que liga los TPS, MIS y dss de una compañía.

Los componentes de un dss son la base de datos, la base de modelos, la interfaz de usuario o administrador de diálogo, y una liga hacia bases de datos externas, internet, la intranet corporativa, extranets, redes y otros sistemas. La base de datos puede estar relacionada con y utilizar almacenes de datos y datos departamentales. Un dss activado por datos principalmente realiza análisis cualitativos a partir de las bases de datos de la compañía. Los dss activados por datos exploran grandes almacenes de información contenidos en la base de datos corporativa, y recuperan información acerca de inventarios, ventas, personal, producción, finanzas, contabilidad y otras áreas. Por lo general se recurre a la minería de datos en un dss activado por datos. La base de modelos contiene los modelos que utiliza quien toma las decisiones, como los modelos financieros, estadísticos, gráficos y de administración de proyectos. Un dss activado por modelo principalmente realiza análisis matemático o cuantitativo. Con frecuencia, el software de administración de modelos (mms) se utiliza para coordinar el uso de modelos en un dss. La interfaz de usuario proporciona una instalación de administración de diálogo para auxiliar en las comunicaciones entre el sistema y el usuario. El acceso a otros sistemas basados en computadora permite al dss ligarse con otros sistemas poderosos, incluidos los TPS o subsistemas de función específica.

Principio

Los sistemas de soporte especializado, como los sistemas de soporte a grupos (gss) y los sistemas de soporte ejecutivo (ess) emplean el enfoque global de un dss en situaciones de toma de decisiones grupales y ejecutivas.

Un sistema de soporte a grupos (gss), también llamado *sistema de trabajo colaborativo computarizado*, consta de la mayoría de los elementos de un dss, más software para proporcionar soporte eficaz en escenarios de toma de decisiones grupales. Los gss son fáciles de aprender y usar, y pueden ofrecer soporte específico o general a la toma de decisiones. El software gss, al que también se le conoce como *groupware*, está especialmente diseñado para generar listas de alternativas de decisión y realizar análisis de datos. Dichos paquetes permiten trabajar en documentos y archivos conjuntos a través de una red. Las más recientes tecnologías Web 2.0 sirven en mayor medida para proporcionar soporte a la toma de decisiones grupales. Los mensajes de texto y la internet también se usan comúnmente en un gss.

La frecuencia de uso del gss y la ubicación de quienes toman las decisiones influyen en la alternativa gss elegida. La sala de decisión apoya a los usuarios que se reúnen con poca frecuencia ofreciéndoles una sola ubicación. Las redes de área local pueden usarse cuando los miembros del grupo se ubican en la misma área geográfica y los usuarios se reúnen con regularidad. Se recurre a la teleconferencia cuando la frecuencia de las decisiones es baja y los miembros del grupo se

encuentran separados por grandes distancias. Una red de área amplia se utiliza cuando la frecuencia de las decisiones es alta y los miembros del grupo se encuentran distribuidos en zonas distantes entre sí.

Los sistemas de soporte ejecutivo (ESS) son sistemas de apoyo a las decisiones especializados, diseñados para satisfacer las necesidades de un alto ejecutivo. Sirven para indicar temas de importancia a la organización y nuevas direcciones que puede seguir la compañía, y ayudan a los ejecutivos a monitorear su avance. Por lo general, los ESS son fáciles de usar, ofrecen un

amplio rango de recursos computacionales y manejan numerosos datos internos y externos. Además, realizan sofisticados análisis de datos, ofrecen un alto grado de especialización y brindan flexibilidad y amplias capacidades de comunicaciones. También soportan los estilos de toma de decisiones individuales. Algunos de los principales aspectos de toma de decisiones que pueden soportarse mediante un ESS consisten en proporcionar una visión global, planeación y organización estratégicas, control estratégico y administración de crisis.

CAPÍTULO 10. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Las habilidades para tomar buenas decisiones y resolver problemas son la clave para desarrollar sistemas de información y de soporte a las decisiones eficaces.

- ¿Durante qué etapa de la toma de decisiones se realiza el desarrollo de alternativas de decisión?
 - Etapa de iniciación.
 - Etapa de inteligencia.
 - Etapa de diseño.
 - Etapa de elección.
- La resolución de problemas es una de las etapas de la toma de decisiones. ¿Cierto o falso? _____.
- La etapa final de la resolución de problemas es _____.
- La decisión de que el inventario debe solicitarse cuando los niveles de inventario caen a 500 unidades es un ejemplo de _____.
 - Decisión síncrona.
 - Decisión asíncrona.
 - Decisión no programada.
 - Decisión programada.
- Un modelo de _____ encontrará la mejor solución para ayudar a la organización a satisfacer sus metas.
- Un modelo de satisfacción es aquel que encontrará una buena solución a un problema, mas no necesariamente la mejor. ¿Cierto o falso? _____.

El sistema de información administrativa (MIS) debe proporcionar la información correcta a la persona adecuada en el formato apropiado y en el momento oportuno.

- ¿Qué resume las actividades críticas del día anterior y por lo general está disponible al comienzo de cada día laboral?
 - Reporte por indicador clave.
 - Reporte a pedido.
 - Reporte de excepción.
 - Reporte de base de datos.

- MRP y JIT son subsistemas del _____.
 - MIS de marketing.
 - MIS financiero.
 - MIS de producción.
 - MIS de auditoría.

- Otro nombre del MIS _____ es MIS de personal, porque se enfoca en las actividades relacionadas con los trabajadores y potenciales empleados de la organización.

Los sistemas de soporte a las decisiones (DSS) se utilizan cuando los problemas que se deben resolver no están estructurados.

- El foco de un sistema de apoyo a las decisiones radica en la eficacia de la toma de decisiones cuando se enfrentan problemas empresariales no estructurados o semiestructurados. ¿Cierto o falso? _____.
- _____ se usa para encontrar la mejor solución.
- ¿Qué componente de un sistema de apoyo a las decisiones permite a quien toma las decisiones acceder con facilidad y manipular el DSS, así como y usar términos y frases empresariales comunes?
 - La base de conocimiento.
 - La base de modelos.
 - La interfaz de usuario o administrador de diálogo.
 - El sistema experto.

Los sistemas de soporte especializado, como los sistemas de soporte a grupos (GSS) y los sistemas de soporte ejecutivo (ESS), emplean el enfoque global de un DSS en situaciones de toma de decisiones grupales y ejecutivas.

- ¿Qué técnica de toma de decisiones permite a los miembros del grupo votar para llegar a una decisión grupal final?
 - Tendencia al conformismo.
 - Entrada anónima.
 - Técnica de grupo nominal.
 - Delphi.
- Un tipo de software que ayuda con la calendarización, comunicación y administración conjunta de grupos de trabajo se llama _____.

15. La red de decisión de área local es la alternativa GSS ideal para enfrentar situaciones donde quienes toman las decisiones se ubican en el mismo edificio o área geográfica y son usuarios ocasionales del enfoque GSS. ¿Cierto o falso? _____.
16. Un _____ apoya las acciones de los miembros del consejo directivo, quienes son responsables ante los accionistas.

CAPÍTULO 10. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) c; 2) Falso; 3) Monitoreo; 4) a; 5) Optimización; 6) Cierto; 7) a; 8) c; 9) Recursos humanos; 10) Cierto; 11) Optimización; 12) c; 13) c; 14) Groupware o workgroup software; 15) Falso; 16) Sistema de información ejecutiva (EIS)

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es el modelo de satisfacción? Describa una situación en la que deba usarse.
2. ¿Cuál es la diferencia entre inteligencia y diseño en la toma de decisiones?
3. ¿Cuál es la diferencia entre una decisión programada y una decisión no programada? Proporcione varios ejemplos de cada una.
4. ¿Cuáles son los tipos básicos de reportes producidos por un MIS?
5. ¿Cómo se pueden usar los mensajes de texto para desarrollar reportes MIS?
6. ¿Cuáles son las funciones que realiza un MIS financiero?
7. Describa las funciones de un MIS de marketing.
8. Mencione y describa algunos otros tipos de MIS.
9. ¿Cuáles son las etapas de la resolución de problemas?
10. ¿Cuál es la diferencia entre toma de decisiones y resolución de problemas?
11. ¿Qué es un sistema de información geográfica?
12. Describa la diferencia entre un problema estructurado y uno no estructurado y brinde un ejemplo de cada uno de ellos.
13. Defina sistema de soporte a las decisiones. ¿Cuáles son sus características?
14. Describa la diferencia entre un DSS activado por datos y uno activado por modelo.
15. ¿Cuál es la diferencia entre el análisis "y si..." y el análisis de búsqueda de metas?
16. ¿Cuáles son los componentes de un sistema de soporte a las decisiones?
17. Enuncie el objetivo de un sistema de soporte grupal (GSS) e identifique tres características que lo distingan de un DSS.
18. ¿Cómo se pueden usar los sitios de red social en un GSS?
19. Identifique tres enfoques de toma de decisiones grupales que con frecuencia son soportados por un GSS.
20. ¿Qué es un sistema de soporte ejecutivo? Identifique tres usos fundamentales de tal sistema.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Seleccione un problema importante que tuvo que resolver durante los pasados dos años. Describa cómo dio los pasos de toma de decisiones y de resolución de problemas que se estudiaron en este capítulo para solucionarlo.
2. Describa cómo puede usarse un GSS en su escuela o universidad.
3. ¿Cómo se usan los sistemas de información administrativa para apoyar los objetivos de la organización empresarial?
4. Describa el MIS financiero de un fabricante de productos alimenticios *Fortune* 1000. ¿Cuáles son sus principales entradas y salidas? ¿Cuáles son los subsistemas?
5. ¿De qué forma un MIS financiero fuerte puede proporcionar beneficios estratégicos a una firma?
6. ¿Por qué la auditoría es tan importante en un MIS financiero? Proporcione un ejemplo de una auditoría que no reveló la verdadera naturaleza de la posición financiera de una firma. ¿Cuál fue el resultado?
7. Describa dos industrias donde un MIS de marketing sea crítico para las ventas y el éxito en los negocios.
8. A usted se le contrata para desarrollar un sistema de información administrativa y uno de soporte a las decisiones para una compañía manufacturera. Describa qué información incluiría en los reportes impresos y qué información ofrecería usando un sistema de soporte a las decisiones basado en pantalla.
9. Escoja una compañía e investigue su sistema de información administrativa de recursos humanos. Describa cómo funciona el sistema. ¿Qué mejoras podría introducirle?
10. A usted se le contrata para desarrollar un DSS para una fábrica de autos como Ford o GM. Describa cómo usaría un DSS activado por datos y otro por modelo.
11. Describa cómo desarrollaría un sitio de red social en internet para ayudar a una compañía en un proyecto o decisión colaborativa importante. ¿Qué características incluiría en el sitio de internet?
12. ¿Qué funciones manejan los sistemas de soporte a las decisiones en las organizaciones empresariales? ¿En qué difiere un DSS de un TPS y un MIS?
13. ¿Cómo difiere la toma de decisiones en un entorno grupal de la toma de decisiones individuales, y por qué son diferentes los sistemas de información que auxilian en el primer caso? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de tomar decisiones en grupo?

14. A usted se le contrata para desarrollar software de soporte a grupos. Describa las características que incluiría en su nuevo software GSS.
15. Imagine que usted es el vicepresidente de fabricación de una compañía manufacturera *Fortune* 1000. Describa las características y capacidades de su ESS ideal.

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Investigue en internet el uso de tecnologías Web 2.0 en la toma de decisiones grupales colaborativas. Use un procesador de palabras para describir lo que descubrió. Desarrolle un conjunto de diapositivas, por medio de un programa de gráficos, para entregar una presentación acerca del uso de Web 2.0 en GSS.
2. Revise el estado de resultados consolidado de la compañía manufacturera cuyos datos se resumen aquí. Use software de gráficos para preparar un conjunto de gráficas de barras que muestre los datos de este año comparados con los datos del año pasado.
 - a) Este año, los ingresos operativos aumentaron 3.5%, mientras que los gastos operativos aumentaron 2.5%.
 - b) Otros ingresos y gastos disminuyeron a \$13 000.
 - c) Los intereses y otros cargos aumentaron a \$265 000.

Resultados operativos (en millones)

Ingresos operativos	\$2,924,177
Gastos operativos (incluidos impuestos)	2,483,687
Utilidad de operación	440,490
Otros ingresos y gastos	13,497
Ingreso antes de intereses y otros cargos	453,987
Intereses y otros cargos	262,845
Ingreso neto	191,142
Acciones comunes promedio en circulación	147,426
Ganancias por acción	1.30

Si usted fuese un analista financiero que observa esta compañía, ¿qué datos detallados necesita para realizar un análisis más completo? Escriba un breve memorándum que resuma sus necesidades de datos.

3. Como jefe de compras de una gran cadena de supermercados, los fabricantes y distribuidores constantemente le piden tener en existencia sus productos nuevos. Cada semana se introducen más de 50 nuevos productos. Muchas veces, éstos se lanzan con campañas de publicidad nacional y concesiones promocionales especiales a los minoristas. Para agregar nuevos artículos, debe reducirse la cantidad de espacio en anaqueles asignado a los existentes, o algunos deben eliminarse por completo. Desarrolle un MIS de marketing que pueda utilizar para estimar el cambio de ganancias cuando agrega o elimina artículos del inventario. Su análisis debe incluir entradas tales como las ventas semanales en unidades, el espacio en anaqueles asignado para almacenar un artículo (medido en unidades), costo total por unidad y precio de venta. Su análisis también debe calcular la ganancia anual total por artículo y luego ordenar las filas en orden descendiente con base en la ganancia anual total.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Use un sitio de red social para ayudar a su equipo a colaborar en una decisión que elijan. Cada miembro del equipo debe escribir un breve reporte acerca de sus experiencias en el uso del sitio. Además de los reportes individuales, su equipo debe elaborar un informe grupal que describa las diferentes percepciones de cada uno de sus miembros y hacer recomendaciones acerca del uso de los sitios de red social en la toma de decisiones grupales.
2. Pídale al equipo que tome una decisión grupal acerca de cómo resolver el aspecto más frustrante de la vida universitaria. Designe a uno o dos miembros para que interrumpan la reunión asumiendo un comportamiento grupal negativo. Después de la reunión, su equipo

debe describir cómo impedir este comportamiento. ¿Qué características de software GSS sugeriría para evitar la conducta grupal negativa que mostró su equipo?

3. Imagine que usted y su equipo deciden desarrollar un producto de software ESS para apoyar a los altos ejecutivos de la industria de grabación de música. ¿Cuáles son algunas de las decisiones clave que deben tomar dichos ejecutivos? Elabore una lista de las capacidades que debe ofrecer tal sistema para ser útil. Identifique al menos seis fuentes de información externa que serían de utilidad para sus usuarios.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Use un motor de búsqueda, como Yahoo! o Google, para explorar dos o más compañías que produzcan y vendan software MIS o DSS. Describa lo que encontró y cualquier problema que haya enfrentado al emplear motores de búsqueda en internet para encontrar información. Quizá se le pida que elabore un reporte o que envíe un mensaje de correo electrónico a su instructor acerca de sus hallazgos.
2. Use la internet para explorar dos o más paquetes de software descritos en este capítulo. Resuma sus hallazgos en un reporte.
3. Con frecuencia se usa software como Microsoft Excel con el fin de encontrar una solución óptima para maximizar las ganancias o minimizar los costos. Busque en internet, por medio de Yahoo!, Google u otro motor de búsqueda, otros paquetes de software que ofrezcan características de optimización. Escriba un reporte que describa uno o dos paquetes de software de optimización. ¿Cuáles son algunas de las características del paquete?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. ¿Qué decisiones son críticas para el éxito en una carrera que le interese? ¿Qué tipos específicos de reportes podrían ayudarlo a tomar mejores decisiones en el trabajo? Proporcione tres ejemplos.
2. Use dos o más sitios de red social para explorar carreras que le interesen. Describa lo que encontró y las diferencias entre los sitios. ¿Qué características le gustaría ver en un sitio de red social para auxiliarse a encontrar un buen empleo?

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Enterprise Rent-A-Car y administración de procesos empresariales

Enterprise Rent-A-Car, con sede en St. Louis, Missouri, opera aproximadamente 6 900 sucursales alrededor del mundo. La empresa enruta todas las solicitudes que se realizan a su sistema de información a través de su grupo de sistemas alojados en la oficina matriz. Hasta hace poco tiempo, Enterprise utilizaba un proceso obsoleto para administrar las solicitudes corporativas. Su sistema en línea auxiliaba al departamento de solicitudes a manejar los pedidos de producto y servicio. El sistema automatizaba todo, desde configurar una nueva laptop hasta abrir una nueva oficina Enterprise Rent-A-Car. Para realizar una petición, los empleados de Enterprise navegaban hasta un sitio web corporativo donde se ubicaba un formato de solicitud al sistema. A los empleados, que ingresaban los detalles del problema en un cuadro de texto, se les ofrecían 15 categorías de solicitudes. El formato web generaba un correo electrónico al departamento respectivo, que gestionaba su cola de trabajo desde su bandeja de entrada de correo electrónico.

Aunque tal sistema era considerado muy moderno hace 10 años, padece problemas inherentes que los sistemas más actuales deben abordar. Por alguna razón, el correo electrónico es un medio de comunicación difícil de administrar. Cada mensaje debe abrirse para examinar los detalles de la solicitud, y ade-

más es fácil de perder. Quienes buscan ayuda no pueden ver si su solicitud se maneja y cómo. El mantenimiento de una historia de solicitudes de trabajo durante muchos años es casi imposible cuando se emplea tal sistema.

Enterprise decidió modernizar su proceso de solicitudes de trabajo para reducirlo y mejorar el servicio a sus sucursales. El sistema de información que la empresa deseaba instalar se llama *sistema de administración de procesos empresariales* (BPM, por sus siglas en inglés: *business process management*), un método automatizado para reducir dichos procesos. Enterprise volteó hacia APPIAN, una compañía que se especializa en sistemas BPM. Las dos trabajaron para producir un poderoso método de administración de solicitudes entrantes al sistema de información.

El nuevo sistema de solicitudes en línea de Enterprise proporciona a los usuarios opciones detalladas para acotar una solicitud a uno de 200 tipos que se le ofrecen. El sistema reconoce al usuario y sólo menciona opciones para dicha sucursal particular. Por ejemplo, detecta el software que utiliza la sucursal y ofrece opciones sólo para ese software, que concentra las opciones en aquellas que interesan al usuario, lo que ahorra tiempo. El software también llena los datos que se le piden al solicitante, como nombre, teléfono y ubicación, lo que ahorra incluso más tiempo. Una vez enviada, los usuarios del sistema pueden ver el avance de su solicitud en una página de cola de trabajo.

En la parte trasera, personal del área de solicitudes usa una aplicación de tablero ejecutivo para seguir la pista de su trabajo. El sistema rastrea todos los trabajos en la cola y produce reportes útiles, que proporcionan información gráfica al tablero, el cual indica cuán suavemente corren las operaciones. Cuando emplean estas pistas visuales, los empleados pueden decir si continúan con el trabajo, y los administradores decidir cuántos trabajadores se requieren para satisfacer la carga. Si utilizan otros reportes, los administradores determinan cuáles meses del año están más ocupados y cuáles semanas, días y horas requieren más o menos cantidad de personal.

Se espera que el nuevo sistema ahorre a Enterprise entre 15 y 20% en costos y tiempo en actividades de entrada de datos y administrativas. Los ahorros ya se sienten. Enterprise reasignó a su personal, que mantenía el antiguo sistema heredado, a labores que son más “estratégicamente valiosas”.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es el propósito de los sistemas de administración de procesos empresariales? ¿Qué beneficios proporcionan?
2. ¿Qué problemas enfrentaba el sistema de solicitudes en línea original de Enterprise?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué atributos piensa que posee un sistema que está optimizado para la mayor conveniencia de los usuarios?
2. ¿Qué factores conducirían a una empresa a decidir que es el momento de mejorar sus procesos empresariales con un nuevo MIS?

Fuentes. Ruffolo, Rafael, “Enterprise Rent-A-Car drives service request app”, *ITWorldCanada.com*, 27 de marzo de 2008, www.itworldcanada.com/Pages/Docbase/ViewArticle.aspx?ID=idgml-924c5e06-673e-4b68-86dea83dbfcb0f37; sitio web de Appian Corporate, www.appian.com, consultado el 20 de mayo de 2008; sitio web de Enterprise Rent-A-Car, www.enterprise.com, consultado el 20 de mayo de 2008.

CASO DOS

Keiper observa la producción como un halcón

Keiper GmbH & Co. KG es un fabricante líder de componentes metálicos de asientos para automóviles. La compañía opera 11 plantas de producción dispersas alrededor del mundo, y emplea a 6 000 trabajadores. Keiper lucha con los retos comunes que enfrentan todas las empresas manufactureras internacionales. Uno de sus problemas más grandes es sincronizar la producción a través de plantas manufactureras separadas por muchos kilómetros y husos horarios.

Hace algunos años, Keiper llevó a cabo el sabio movimiento de conectar sus sitios de producción sobre la internet por medio de un software de administración de producción. Esta herramienta permitió a los especialistas en sistemas y gerentes de producción de las oficinas centrales en Kaiserslautern, Alemania, monitorear los sistemas de producción en los 11 sitios. Esta capacidad hizo toda la diferencia del mundo para la calidad de producción de la empresa. Los administradores solucionaban los problemas conforme surgían, actualizaban software de

sistema y hacían entradas a bases de datos al mismo tiempo en todas las plantas. En resumen, el sistema hizo parecer como si las 11 instalaciones de producción en realidad fuesen una gran planta manufacturera.

Más recientemente, Keiper actualizó el sistema para reaccionar con mayor rapidez ante emergencias. Uno de los mayores problemas de la fabricación ocurre cuando se introducen desperfectos en el proceso, que pueden ser el resultado de una parte defectuosa recibida de un proveedor y usada en la línea de montaje. En ocasiones, dichos defectos no se notan hasta que se han fabricado y embarcado muchos productos. Keiper quería instalar un sistema de rastreo de modo que se pudieran seguir los componentes del asiento de automóvil y los asientos ensamblados a través de la línea de producción hasta su destino.

La empresa se asoció con una compañía de sistemas de información que se especializa en métodos de rastreo para la industria del automóvil. Ésta diseñó un sistema que recopilaba y conectaba información de las instalaciones de producción alrededor del mundo, la cual incluía información específica acerca de las partes que se utilizan en el proceso de fabricación. El sistema rastrea en tiempo real cada paso del proceso de producción en las 11 plantas fabriles. Si un empleado en la línea nota que cierto tipo de tornillo está defectuoso, hace sonar una alarma y se lanza de inmediato una investigación. El tornillo defectuoso se rastrea de vuelta hasta el lote del que provino. Cada uno de los tornillos que componen este lote se rastrea hasta el asiento específico en la línea de producción, centro de embarque o planta donde se ensamblan los autos. A horas del descubrimiento pueden ocurrir solicitudes de devolución de asientos que contengan la pieza defectuosa.

El uso de MIS para controlar líneas de producción alrededor del mundo ofrece a la administración de Keiper más control sobre sus negocios. La capacidad de capturar con rapidez defectos en sus productos minimiza la medida del daño que causan. Sus clientes aprecian la habilidad de la corporación para amortiguar los problemas antes de que crezcan hasta una magnitud inmanejable.

Preguntas para comentar

1. ¿Cuál es uno de los retos más grandes de producción que enfrentan las corporaciones manufactureras globales?
2. ¿De qué forma la administración de Keiper ganó más control sobre sus 11 plantas de fabricación?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Qué tipo de sistema de información administrativa usa Keiper, y para cuál unidad funcional de la compañía está diseñado?
2. ¿Qué componentes de información cree que se usaron en el nuevo sistema de rastreo de Keiper?

Fuentes. Staff SAP, “Keiper GmbH & Co. KG”, historia exitosa de cliente de SAP, <http://download.sap.com/solutions/manufacturing/customersuccess/download.epd?context=BAC27560689AEF8040ED89D61B269843913D4B9555561819698A5E0F5A5BF40C229A297AA3C9C20AA4384FDE88B9A968C706CA6FF70055CD>, consultado el 20 de mayo de 2008.

Preguntas para caso web

Vea el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes son preguntas relacionadas con este caso.

Whitmann Price Consulting. Consideraciones MIS y DSS

Preguntas para comentar

1. ¿Qué tipos de necesidades diferentes pueden satisfacer los MIS y DSS del nuevo sistema de Whitmann Price?

2. ¿Por qué Whitmann Price decidió diseñar sus propios MIS de calendario y contactos en lugar de usar el software BlackBerry estándar?

Preguntas de razonamiento crítico

1. ¿Cómo difiere la fuente de entrada del MIS diseñado para todas las áreas de consultoría, y el DSS diseñado exclusivamente para cada área de consultoría?
2. ¿De qué forma un DSS puede ser útil para los consultores de Whitmann Price?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. SAP staff, "General Mills", historia exitosa de cliente de SAP, <http://download.sap.com/solutions/businesssuite/plm/customersuccess/download.epd?context=DF359538DBDBFB3739D0C646A8BF36C42C2999E7D28C06CB095A5648B35773-CA7A03AFD504A5C7CA79A98EB720AFFA28877CC33DEAF2BD52>, consultado el 18 de mayo de 2008; sitio web de General Mills, www.generalmills.com/corporate/company/index.aspx, consultado el 18 de mayo de 2008.

- 1 Merrick, Jason y Harrauld, John, "Making decisions about safety in US ports and waterways", *Interfaces*, junio de 2007, p. 240.
- 2 Ross, Alex y Swain, Alison, "Fighting flight delays", *OR/MS Today*, abril 2007, p. 22.
- 3 Barnes, Brooks, "Can CBS put the net into the network?", *The Wall Street Journal*, 14 de mayo de 2007, p. B1.
- 4 www.cmis.csiro.au/OR/MEDIA/sate.htm, consultado el 16 de noviembre de 2007.
- 5 Kant, Goos, "Coca-Cola enterprises optimizes vehicle routes for efficient product delivery", *Interfaces*, enero de 2008, p. 40.
- 6 Clark, T. et al., "The dynamic structure of management support systems", *MIS Quarterly*, septiembre de 2007, p. 579.
- 7 www.cognos.com, consultado el 14 de noviembre de 2007.
- 8 Biddick, Michael, "Hunting the elusive CIO dashboard", *InformationWeek*, 3 de marzo de 2008, p. 47.
- 9 Hayes Weier, Mary, "A steaming cup of Insight", *InformationWeek*, 7 de mayo de 2007, p. 47.
- 10 www.cognos.com/news/releases/2007/1112.html?mc=-web_hp, consultado el 15 de noviembre de 2007.
- 11 Havenstein, Heather, "Atlanta to roll out Cognos analysis software to city agency workers", *Computerworld*, 15 de enero de 2007, p. 15.
- 12 www.cognos.com/news/releases/2007/1112.html?mc=-web_hp, consultado el 15 de noviembre de 2007.
- 13 www.microsoft.com/dynamics/product/business_scorecard_manager.mspx, consultado el 14 de noviembre de 2007.
- 14 Havenstein, Heather, "Ace hardware shifts BI tools after early struggles", *Computerworld*, 23 de abril de 2007, p. 11.
- 15 Greene, Jay, "Microsoft wants your health records", *BusinessWeek*, 15 de octubre de 2007, p. 44.
- 16 Havenstein, Heather, "Military, oil firm use BI to avert disaster", *Computerworld*, 1 de octubre de 2007, p. 8.
- 17 Yuan, Li y Prada, Paulo, "Texting when there's trouble", *The Wall Street Journal*, 18 de abril de 2007, p. B1.
- 18 Yuan, Li, "Murder, she texted", *The Wall Street Journal*, 2 de julio de 2007, p. B1.
- 19 Havenstein, Heather, "Military, oil firm use BI to avert disaster", *op. cit.*
- 20 Patrick, Aaron O., "Reuters to launch trade software", *The Wall Street Journal*, 30 de abril de 2007, p. C2.
- 21 Ferraro, Nicole, "Lending and philanthropy 2.0", *InformationWeek*, 4 de febrero de 2008, p. 40.
- 22 Kim, Jane, "Where either a borrower or a lender can be", *The Wall Street Journal*, 12 de marzo de 2008, p. D1.
- 23 Brown, Erika, "Widget work", *Forbes*, 29 de octubre de 2007, p. 66.
- 24 Nagali, Jerry et al., "Procurement risk management at Hewlett-Packard Company", *Interfaces*, enero de 2008, p. 51.
- 25 Dean, Jason, "The forbidden city of Terry Gou", *The Wall Street Journal*, 11 de agosto de 2007, p. A1.
- 26 Loveland, Jennifer et al., "Dell uses a new production scheduling algorithm", *Interfaces*, mayo de 2007, p. 209.
- 27 Khawam, John et al., "Warranty inventory optimization for Hitachi Global storage", *Interfaces*, septiembre de 2007, p. 455.
- 28 Prada, Paulo, "Delta maintains its maintenance", *The Wall Street Journal*, 7 de noviembre de 2007, p. A16.
- 29 Songini, Marc, "BI helping retailers control inventory", *Computerworld*, 22 de enero de 2007, p. 14.
- 30 Chozick, Amy, "Toyota sticks by just in time strategy after quake", *The Wall Street Journal*, 24 de julio de 2007, p. A2.
- 31 Vranica, Suzanne, "Internet reshapes role of media buyers", *The Wall Street Journal*, 28 de febrero de 2007, p. B3.
- 32 Warren, Jamin y Jurgensen, John, "A new kind of web site", *The Wall Street Journal*, 10 de febrero de 2007, p. P1.
- 33 Sharma, Amol, "Companies vie for ad dollars on mobile web", *The Wall Street Journal*, 17 de enero de 2007, p. D1.
- 34 Vara, Vauhini, "Facebook gets personal with ad targeting plan", *The Wall Street Journal*, 23 de agosto de 2007, p. B1.
- 35 Steel, Emily, "YouTube to start selling ads in video", *The Wall Street Journal*, 22 de agosto de 2007, p. B3.
- 36 Jesdanun, Anick, "YouTube's overlay ads aim to retain viewership", *Rocky Mountain News*, 8 de agosto de 2007, p. 4.
- 37 Fass, Allison, "Sex, pranks and reality", *Forbes*, 2 de julio de 2007, p. 48.
- 38 McMillan, Robert, "Every click you make..." *Computerworld*, 7 de enero de 2008, p. 8.
- 39 Hayes Weier, Mary, "Dear customer: please don't leave", *InformationWeek*, 18 de junio de 2007, p. 49.
- 40 Copeland, Michael, "Location, location, location", *Fortune*, 12 de noviembre de 2007, p. 147.
- 41 Vranica, Suzanne, "Hellmann's targets Yahoo for its spread", *The Wall Street Journal*, 27 de junio de 2007, p. B4.

- 42 Steel, Emily, "J&J's web ads depart from TV formula", *The Wall Street Journal*, 12 de febrero de 2008, p. B3.
- 43 Gonsalves, Antone, "Yahoo's brand grab bag", *InformationWeek*, 5 de febrero de 2007, p. 25.
- 44 Steel, Emily, "Web vs TV", *The Wall Street Journal*, 19 de marzo de 2008, p. B3.
- 45 Delaney, Kevin, "Start-ups seek to cash in on web-video advertising", *The Wall Street Journal*, 2 de marzo de 2007, p. B1.
- 46 Patrick, Aaron, "Internet ad shops are crossing the digital divide", *The Wall Street Journal*, 9 de febrero de 2007, p. B3.
- 47 Vara, Vauhini, "Companies tolerate ads to get free software", *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2007, p. B1.
- 48 Banjo, Shelly, "Attention, bloggers", *The Wall Street Journal*, 17 de marzo de 2008, p. R5.
- 49 Vara, Vauhini, "Ebay to broker radio ad time", *The Wall Street Journal*, 6 de junio de 2007, p. A13.
- 50 Silva-Risso, Jorge, et al., "Chrysler and J.D. Powers: pioneering scientific price customization in the automotive industry", *Interfaces*, enero de 2008, p. 26.
- 51 Aepfel, Timothy, "Seeking perfect prices, CEO tears up the rules", *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2007, p. A1.
- 52 Melymuka, Kathleen, "Just-in-time talent", *Computerworld*, 24 de marzo de 2008, p. 34.
- 53 Needleman, Sarah, "Demand rises for talent-management software", *The Wall Street Journal*, 15 de enero de 2008, p. B8.
- 54 Songini, Marc, "BI helping retailers control inventory", *op. cit.*
- 55 Howson, Cindi, "The road to pervasive BI", *InformationWeek*, 25 de febrero de 2008, p. 39.
- 56 Hayes Weier, Mary, "Dear customer: please don't leave", *op. cit.*
- 57 Kolbasuk McGee, Marianne, "The useless hunt for data", *InformationWeek*, 8 de enero de 2007, p. 19.
- 58 Delaney, Devin y Steel, Emily, "Firm Mines offline data to target online ads", *The Wall Street Journal*, 17 de octubre de 2007, p. B1.
- 59 Worthen, Ben, "'Mashups' sew data together", *The Wall Street Journal*, 31 de julio de 2007, p. B4.
- 60 Sitio web de LoanPerformance, www.loanperformance.com, consultado el 15 de noviembre de 2007.
- 61 Martin, Richard, "Business at light speed", *InformationWeek*, 23 de abril de 2007, p. 42.
- 62 Retchless, Todd, et al., "A group decision-making application of the analytic hierarchy process", *Interfaces*, abril de 2007, p. 163.
- 63 Shepherd, Lauren, "MySpace becoming a business launch pad", *Rocky Mountain News*, 18 de junio de 2007, p. 4.
- 64 Green, Heather, "Now, social networking fridays", *BusinessWeek*, 12 de noviembre de 2007, p. 24.
- 65 Gomes, Lee, "More firms create own social networks", *The Wall Street Journal*, 19 de febrero de 2008, p. B3.
- 66 Green, Heather, "The water cooler is now on the Web", *BusinessWeek*, 1 de octubre de 2007, p. 78.
- 67 Lehman, Paula, "Social networks that break a sweat", *BusinessWeek*, 4 de febrero de 2008, p. 66.
- 68 Hoover, Nicholas, "Social experiment", *InformationWeek*, 24 de septiembre de 2007, p. 40.
- 69 Cowen, Tyler, "In favor of face time", *Forbes*, 1 de octubre de 2007, p. 30.
- 70 Schlender, Brent, "And what does Mr. Gates think?" *Fortune*, 1 de noviembre de 2007, p. 102.
- 71 Bulkeley, William, "IBM plans to join social-networking field", *The Wall Street Journal*, 22 de enero de 2007, p. B5.
- 72 Hoover, Nicholas, "Lotus' leap", *InformationWeek*, 29 de enero de 2007, p. 29.
- 73 Sandberg, Jared, "Shared calendars mean never getting to FIB, i'm booked", *The Wall Street Journal*, 19 de junio de 2007, p. B1.
- 74 Babcock, Charles, "Microsoft gets BI focused", *InformationWeek*, 24 de septiembre de 2007, p. 28.
- 75 Spanbauer, Scott, "Comparing collaborative web services", *PC World*, enero de 2007, p. 61.
- 76 Dejean, David, "Pick your presence tool", *InformationWeek*, 21 de mayo de 2007, p. 51.
- 77 Vascellaro, Jessica, "Social networking goes professional", *The Wall Street Journal*, 28 de agosto de 2007, p. D1.
- 78 Havenstein, Heather, "Advocates overcoming IT resistance to Web 2.0", *Computerworld*, 1 de octubre de 2007, p. 14.



CAPÍTULO • 11 •

Sistemas de administración del conocimiento y de información especializada

PRINCIPIOS

- La administración del conocimiento permite a las organizaciones compartir el conocimiento y la experiencia entre sus administradores y empleados.
- Los sistemas de inteligencia artificial forman un amplio y diverso conjunto de sistemas que pueden imitar la toma de decisiones humanas para ciertos tipos de problemas bien definidos.
- Los sistemas expertos permiten a un novato desempeñarse en el nivel de un experto, pero deben desarrollarse y mantenerse muy cuidadosamente.
- Los sistemas de realidad virtual pueden reconfigurar la interfaz entre personas y tecnologías de la información al ofrecer nuevas formas de comunicar información, visualizar procesos y expresar ideas creativamente.
- Los sistemas especializados ayudan a las organizaciones e individuos a lograr sus metas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Analizar las diferencias entre datos, información y conocimiento.
- Describir el papel del director del conocimiento (cko)
- Mencionar algunas herramientas y técnicas utilizadas en la administración del conocimiento.
- Definir el término *inteligencia artificial* y establecer el objetivo de desarrollar sistemas de inteligencia artificial.
- Mencionar las características del comportamiento inteligente y comparar el desempeño de los sistemas de inteligencia natural y artificial para cada una de tales características.
- Identificar los principales componentes del campo de la inteligencia artificial y ofrecer un ejemplo de cada tipo de sistema.
- Mencionar las características y componentes básicos de los sistemas expertos.
- Identificar al menos tres factores a considerar en la evaluación del desarrollo de un sistema experto.
- Resaltar y explicar brevemente los pasos que se siguen para desarrollar un sistema experto.
- Identificar los beneficios asociados con el uso de los sistemas expertos.
- Definir el término *realidad virtual* y ofrecer tres ejemplos de aplicaciones de la realidad virtual.
- Analizar ejemplos de sistemas especializados para uso organizacional e individual.

Sistemas de información en la economía global

Ericsson, Suecia

Gigante de telecomunicaciones usa administración del conocimiento y sistemas expertos

El éxito de una corporación depende del conocimiento que mantiene y usa a través de sus empleados, ejecutivos, consejo directivo y sistemas de información. Construir dicho cuerpo de conocimiento corporativo es una meta principal de la mayoría de las empresas, una meta que requiere un esfuerzo concertado. Si se deja sin atender, el conocimiento corporativo se acumula en ciertas personas, quienes lo consiguen mediante tiempo y experiencia, y ya no es accesible cuando dichas personas salen de la organización. Los sistemas de información, como los sistemas de administración del conocimiento y los sistemas expertos, almacenan el conocimiento obtenido por quienes estuvieron dentro de la corporación a lo largo del tiempo. Para los sistemas expertos, las técnicas de inteligencia artificial (IA) pueden automatizar el razonamiento y las actividades expertos. Considere cómo un sistema experto permite al gigante de las telecomunicaciones Ericsson monitorizar redes de telecomunicación en una forma que abrumaría a un experto humano.

Establecida en 1876 y con oficinas centrales en Estocolmo, Suecia, Ericsson es un líder mundial en servicios de telecomunicaciones, redes, soluciones multimedia y tecnologías modulares para teléfonos móviles. De hecho, 10 de los más grandes operadores de teléfonos móviles en el mundo usan tecnologías Ericsson y 40% de todo el tráfico móvil viaja a través de sus sistemas. El 50% de participación de Ericsson en Sony Ericsson Mobile Communications expandió aún más su poder en el mercado.

Las concurridas redes de telecomunicaciones de Ericsson, como toda red compleja, encuentran muchos obstáculos durante el curso del día. Las líneas pueden caer; cierto porcentaje de los miles de enrutadores, cajas de conexión, transmisores y otros dispositivos hardware de telecomunicaciones utilizados pueden fallar; y el software de sistemas puede experimentar errores (bugs). Cada vez que ocurre un problema o falla, los administradores de la red reciben una alerta a través de tableros que prueban y monitorizan la red.

Los administradores de la red de Ericsson trabajan en un ambiente estresante, donde torrentes de alarmas que indican fallas necesitan evaluarse y atenderse, en ocasiones de inmediato. He ahí el reto. Es difícil, si no imposible, que los administradores determinen cuáles alarmas son importantes y necesitan atención inmediata y cuáles pueden esperar. Con tiempo suficiente, podrían leer, interpretar y analizar cada una para determinar su nivel de importancia, pero con cientos de miles de alarmas fluyendo cada día, incluso no hay tiempo suficiente para leer una antes de que lleguen otras 10. Este tipo de problema es bastante adecuado para un sistema experto.

Ericsson trabajó con una compañía de sistemas expertos para auxiliar al administrador de fallas de la red. La compañía usó regla de tecnología en tiempo real para automatizar el proceso de monitoreo de las alarmas de la red y determinar cuáles necesitaban atención inmediata y cuáles podrían esperar. Los expertos humanos de Ericsson auxiliaron en el diseño del software al compartir los secretos para el complicado proceso de interpretación de alarmas. Con más de 50 tipos de equipo enviando más de 500 000 cada día, el conocimiento experto que se recopiló necesitaba completarse y ejecutarse rápidamente.

En la actualidad, el sistema experto para administrar fallas de la red se implementó en 500 sistemas Ericsson en más de 100 países. El torrente de alarmas que enfrentan los expertos humanos se frenó a una cantidad tolerable de sólo los problemas más importantes que requieren intervención inmediata. El desempeño y la calidad de las redes de Ericsson mejoró. Ahora sus administradores pueden enfocarse en las prioridades y el importante conocimiento corporativo se digitalizó para beneficio de la compañía a través de generaciones de empleados.

Mientras lee este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Qué pasos pueden dar las empresas para conservar el conocimiento corporativo en la organización?
- ¿Cómo se compara la inteligencia de la computadora con la inteligencia humana?
- ¿Cómo pueden las personas y empresas darle un mejor uso a la inteligencia artificial y a otros sistemas especializados?

¿Por qué aprender acerca de la administración del conocimiento y los sistemas de información especializada?

La administración del conocimiento y los sistemas de información especializada se usan en casi todas las industrias. Si usted es un administrador, puede usar un sistema de administración del conocimiento para apoyar la acción decisiva encaminada a corregir un problema. Si es un gerente de producción en una compañía automotriz, puede supervisar los robots que colocan los parabrisas en los automóviles o pintan paneles de la carrocería. Como corredor de bolsa, podría usar un sistema especial llamado *red neuronal* para descubrir patrones y acumular millones de dólares negociando acciones y opciones de acciones. Como gerente de marketing para un fabricante de pc, usaría realidad virtual en un sitio web para mostrar a los clientes sus laptop y computadoras de escritorio más recientes. Si está en el ejército, tomaría una simulación de computadora como herramienta de entrenamiento para prepararse en el combate. En una compañía petrolera, podría usar un sistema experto para determinar dónde taladrar para obtener petróleo y gas. A lo largo de este capítulo verá muchos ejemplos adicionales del uso de estos sistemas de información especializada. Aprender acerca de este tema le ayudará a descubrir nuevas formas de usar los sistemas de información en su trabajo cotidiano.

Como otros aspectos de un sistema de información, la meta global de la administración del conocimiento y los sistemas especializados que se estudian en este capítulo es ayudar a las personas y organizaciones a lograr sus metas. En algunos casos, ambos pueden ayudar a una organización a lograr una ventaja estratégica a largo plazo. En este capítulo se exploran la administración del conocimiento, la inteligencia artificial y muchos otros sistemas de información especializada, incluidos sistemas expertos, robóticos, de visión, procesamiento de lenguaje natural y de aprendizaje, así como redes neuronales, algoritmos genéticos, agentes inteligentes y realidad virtual.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En el capítulo 1 se definieron y estudiaron datos, información y conocimiento. Recuerde que los *datos* consisten de hechos brutos, como número de empleado, número de horas laboradas en una semana, números de partes de inventario o pedidos de ventas. Una lista de la cantidad disponible de todos los artículos en inventario es un ejemplo de datos. Cuando dichos hechos se organizan u ordenan en una forma significativa, se convierten en información. La *información* es un conjunto de hechos organizados de modo que tengan valor adicional más allá del valor de los hechos en sí. Un reporte de excepción de artículos de inventario agotados en una semana debido a la alta demanda es un ejemplo de información. El *conocimiento* es la conciencia y comprensión de un conjunto de información y de las formas en que ésta puede ser útil para apoyar una tarea específica o llegar a una decisión. Conocer los procedimientos para solicitar más inventario con el fin de evitar desabasto es un ejemplo de conocimiento. En cierto sentido, la información le dice qué tiene que hacer (bajos niveles de inventario para algunos artículos), mientras que el conocimiento le dice cómo hacerlo (hacer dos llamadas telefónicas importantes a la persona correcta para conseguir que el inventario necesario se envíe al día siguiente). Vea la figura 11.1.

Figura 11.1

Diferencias entre datos, información y conocimiento

Datos	Existen 20 pc en inventario en la tienda.
Información	La tienda tendrá desabasto de inventario en una semana a menos que se solicite hoy.
Conocimiento	Llamar al 800-555-2222 para solicitar más inventario.

De acuerdo con Carol Csanda, directora de administración del conocimiento en State Farm Insurance: “En State Farm sentimos que el papel de todos es, en cierta forma, administrar y transferir conocimiento.”¹ Un *sistema de administración del conocimiento* (KMS, por sus siglas en inglés: *knowledge management system*) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos utilizados para crear, almacenar, compartir y usar el conocimiento y la experiencia de la organización.² Los KMS cubren un amplio rango de sistemas, desde software que contenga algunos componentes KMS, hasta sistemas dedicados diseñados específicamente para capturar, almacenar y usar conocimiento.³ De acuerdo con un ingeniero de software de Tata Group, una gran compañía de la India: “Aprendimos que cada vez que sale personal de nuestras compañías, su conocimiento se fue con él y gradualmente se reduce. Por tanto, colocamos la administración del conocimiento en la estrategia del grupo para garantizar que nuestro personal en todos los niveles pueda mantenerlo en todo momento.”⁴ Al usar KMS, la compañía de acero, software, café, químicos, relojes y energía pudo ganar el premio de Empresa de conocimiento más admirada (MAKE) en Asia. Otras organizaciones también enfrentan la pérdida de conocimiento cuando los trabajadores salen o se jubilan. De acuerdo con un vocero de la organización Aerospace and Defense (A&D): “La administración del conocimiento representa un tema principal para las organizaciones A&D, ya que se pueden perder décadas de conocimiento y experiencia institucional acumulados cada vez que un empleado se retira. Esto es particularmente cierto para gerentes e ingenieros de programa, cuya tasa de jubilación casi se duplicó entre 2004 y 2005.”⁵

Panorama de los sistemas de administración del conocimiento

Como los otros sistemas estudiados a lo largo del libro, incluidos los sistemas de información y de soporte a las decisiones, los sistemas de administración del conocimiento intentan ayudar a las organizaciones a lograr sus metas.⁶ Para las empresas, esto usualmente significa aumentar las ganancias o reducir los costos. Para las organizaciones no lucrativas significa ofrecer mejor servicio al cliente o atender las necesidades de personas y grupos especiales. Muchos tipos de firmas usan KMS para aumentar las ganancias o reducir los costos. Pratt & Whitney lo utiliza para entregar información y conocimiento acerca de sus partes para motores de jet a las aerolíneas, incluidas Delta y United,⁷ y el Banco Mundial para obtener, compartir y usar conocimiento en sus tareas de combate mundial a la pobreza y las enfermedades.⁸ De acuerdo con una encuesta de CEO, las firmas que usan KMS tienen más probabilidad de innovar y desempeñarse mejor.



Pratt & Whitney usan sistemas de administración del conocimiento para entregar información y conocimiento acerca de sus partes para motores de jet a las aerolíneas, incluidas Delta y United.

[Fuente. Cortesía de Pratt & Whitney, una compañía de United Technologies.]

Un KMS involucra diferentes tipos de conocimiento.⁹ El *conocimiento explícito* es objetivo y se puede medir y documentar en reportes, artículos y reglas. Conocer el mejor camino a tomar para minimizar el tiempo de viaje desde casa hasta la oficina cuando se cierra una vía importante debido a un accidente es conocimiento explícito. Se puede documentar en un reporte o regla, como “si I-70 está cerrada, tome la autopista 6 hacia la ciudad y la oficina”. El *conocimiento tácito*, por otra parte, es difícil de medir y documentar, y por lo general no es objetivo o formalizado. Conocer la mejor forma para negociar con un gobierno extranjero el desarme nuclear o una situación de rehenes aéreos con frecuencia requiere toda una vida de experiencia y un alto nivel de habilidad. Estos son ejemplos de conocimiento tácito. Es difícil escribir un reporte detallado o conjunto de reglas que siempre funcionen en situaciones de rehenes. Muchas organizaciones intentan activamente convertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito para que sea más fácil de medir, documentar y compartir con otros.

Trabajadores de administración de datos y del conocimiento, y comunidades de práctica

El personal involucrado en un KMS incluye a trabajadores de datos y trabajadores del conocimiento. Secretarías, auxiliares administrativos, contadores y personal de entrada de datos similar con frecuencia se conocen como *trabajadores de datos*. Como se mencionó en el capítulo 1, los *trabajadores del conocimiento* son personas que crean, usan y difunden el conocimiento. Por lo general son profesionales en ciencias, ingeniería o negocios, trabajan en oficinas y pertenecen a organizaciones profesionales. Otros ejemplos de trabajadores del conocimiento incluyen a escritores, investigadores, educadores y diseñadores corporativos¹⁰ (vea la figura 11.2).

Figura 11.2

Trabajadores del conocimiento

Los trabajadores del conocimiento son personas que crean, usan y difunden el conocimiento, incluidos profesionales en ciencias, ingeniería, negocios y otras áreas.

(Fuente. Eliza Snow/iStockphoto.)



Director del conocimiento (CKO)

Ejecutivo de alto nivel que ayuda a la organización a usar un KMS para crear, almacenar y aplicar el conocimiento para lograr las metas de la organización.

El **director del conocimiento** (CKO) es un ejecutivo de alto nivel que ayuda a la organización a trabajar con un KMS para crear, almacenar y usar el conocimiento para lograr las metas de la organización.¹¹ El CKO es responsable del KMS de la organización, y por lo general trabaja con otros ejecutivos y vicepresidentes, incluido el director general (CEO), el director financiero (CFO) y otros. De acuerdo con Jay Koszewska, vicepresidente asistente de administración del conocimiento en CNA: “Mi papel como líder del área es asegurarme de que la compañía tiene las herramientas correctas, la información correcta y los procesos correctos en su lugar para compartir información.”¹² CNA es una compañía de servicios financieros de Chicago.

Algunas organizaciones y profesiones usan *comunidades de práctica* (COP, por sus siglas en inglés: *communities of practice*) para crear, almacenar y compartir conocimiento. Una COP es un grupo de personas dedicadas a una disciplina o práctica común, como software de fuente abierta, auditoría, medicina o ingeniería. Un grupo de oceanógrafos que investigan el cambio climático o un equipo de investigadores médicos que buscan nuevas formas de tratar el cáncer de pulmón son ejemplos de COP. Éstas se empeñan en obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento. Una COP de la Conferencia Internacional de Administración del Conocimiento en Instalaciones Nucleares investiga el uso de los sistemas de administración del conocimiento en el desarrollo y control de instalaciones nucleares.¹³ De acuerdo con Yuri Sokolov,

director general adjunto del IAEA y jefe del Departamento de Energía Nuclear: “Todas las aplicaciones de la tecnología nuclear se basan en conocimiento nuclear, así que administrar, preservar y construir sobre el conocimiento que hemos acumulado es tan sabio en el corto plazo como una importante responsabilidad intergeneracional.”

Obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento

Obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento es la clave de cualquier KMS.¹⁴ MWH Global, ubicada en Colorado, usa un KMS para crear, disseminar y usar conocimiento especializado en ingeniería ambiental, construcción y actividades administrativas a nivel mundial.¹⁵ La compañía tiene alrededor de 7 000 empleados y 170 oficinas alrededor del mundo. Un KMS puede ayudar a una organización a aumentar las ganancias o lograr sus metas, pero obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento puede ser difícil.¹⁶ En una encuesta, casi 60% de los consultados indicó que no podía encontrar la información y conocimiento que necesitaba para realizar sus labores cada día. El uso de un KMS con frecuencia conduce a crear, almacenar, compartir y usar conocimiento adicional. De acuerdo con Richard Cantor, gerente del equipo de administración del conocimiento para Chubb Commercial Insurance: “En Chubb nos enfocamos en el uso de nuestra intranet como el vehículo que entrega conocimiento compartido. Muchos de nuestros esfuerzos de administración del conocimiento se empacan en ese velo.”¹⁷ Con frecuencia, los columnistas de negocios realizan investigación en estrategias de marketing, prácticas administrativas, inversiones y finanzas corporativas e individuales, prácticas efectivas de contabilidad y auditoría, y mucho más. Las compañías farmacéuticas y los investigadores médicos invierten miles de millones de dólares en la creación del conocimiento acerca de curas para enfermedades. Aunque los trabajadores del conocimiento pueden actuar solos, con frecuencia trabajan en equipos para crear u obtener conocimiento (vea la figura 11.3).



Figura 11.3

Sistema de administración del conocimiento

Obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento es la clave para cualquier KMS.

Después de crear el conocimiento, usualmente se almacena en un *repositorio de conocimiento* que incluye documentos, reportes, archivos y bases de datos. Éste se puede ubicar tanto dentro de la organización como afuera. Algunos tipos de software almacenan y comparten el conocimiento contenido en documentos y reportes. Los archivos Adobe Acrobat PDF, por ejemplo, permiten almacenar reportes corporativos, devoluciones de impuestos y otros documentos, y enviarlos a otros a través de la internet. El editor y los autores de este libro usaron archivos PDF para almacenar, compartir y colaborar en cada capítulo. Las bases de datos, almacenes de datos y datos departamentales tradicionales, que se estudiaron en el capítulo 5, con frecuencia almacenan el conocimiento de la organización. También se usan bases de conocimiento especializadas en sistemas expertos, los cuales se estudian más adelante en este capítulo.

Puesto que los trabajadores del conocimiento usualmente trabajan en grupos o equipos, pueden usar software de trabajo colaborativo y sistemas de soporte a grupos (que se estudiaron en el capítulo 10) para compartir conocimiento, como groupware, software de reuniones y herramientas de colaboración.¹⁸ Las intranets y sitios de internet protegidos con contraseña también proporcionan medios para compartir el conocimiento. El departamento de servicios sociales del ayuntamiento de Surrey, en Reino Unido, por ejemplo, usó una intranet para crear y manipular conocimiento. Puesto que éste puede ser crítico en el mantenimiento de una ventaja competitiva, las empresas deben tener cuidado acerca de cómo lo comparten. Aunque quieran que personas importantes que toman decisiones dentro y fuera de la organización tengan acceso completo y sencillo al conocimiento, también necesitan protegerlo de los competidores, hackers y otros que no deban obtener el conocimiento de la organización. Como resultado, muchas empresas usan patentes, derechos de autor, secretos industriales, firewalls de internet y otras medidas para evitar que ojos fisgones vean conocimiento importante que usualmente es costoso y difícil de crear.

Además de usar sistemas de información y herramientas de software colaborativo para compartir conocimiento, algunas organizaciones usan enfoques no técnicos. En éstos se incluyen retiros y eventos corporativos, eventos deportivos, salones o lugares de reunión informales para trabajadores del conocimiento, instalaciones de cocina, guarderías y cómodos centros de ejercicios.

El uso de un sistema de administración del conocimiento comienza con ubicar el conocimiento de la organización. Con frecuencia esto se hace usando un *mapa de conocimiento* o directorio que dirige al trabajador del área al conocimiento necesario. Las compañías farmacéuticas tienen sofisticados mapas de conocimiento que incluyen bases de datos y sistemas de archivo para permitir a los científicos e investigadores localizar estudios médicos previos. El Centro de Armamento del Ejército estadounidense firmó un contrato por 8 millones de dólares con SI International para recibir herramientas de administración del conocimiento que le ayudarán a evaluar sus programas de entrenamiento.¹⁹ Investigadores médicos, profesores universitarios e incluso autores de libros de texto usan Lexis-Nexis para localizar conocimiento importante. Las corporaciones frecuentemente usan la internet o portales web corporativos para ayudar a sus trabajadores del conocimiento a encontrar conocimiento almacenado en documentos y reportes.

Tecnología para soporte a la administración del conocimiento

Los KMS usan algunas de las herramientas estudiadas a lo largo del libro. En el capítulo 2, por ejemplo, se exploró la importancia del *aprendizaje organizacional* y el *cambio organizacional*. Un KMS efectivo se basa en aprender nuevo conocimiento y, como resultado, cambiar procedimientos y enfoques. Una compañía manufacturera, por ejemplo, puede aprender nuevas formas de programar robots en la planta de la fábrica para mejorar la precisión y reducir las partes defectuosas. El nuevo conocimiento probablemente hará que la compañía cambie la forma en que programa y usa sus robots. En el capítulo 5 se investigó la *minería de datos* y la *inteligencia de negocios*. Estas poderosas herramientas son importantes en la captura y uso del conocimiento. Las herramientas de planeación de recursos empresariales, como SAP, incluyen características de administración del conocimiento. En el capítulo 10 se mostró cómo el *groupware* podría mejorar la toma de decisiones y la colaboración grupales. El groupware también se usa para ayudar a capturar, almacenar y usar el conocimiento. Desde luego, hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones y la internet, que se estudiaron en la parte 2, son tecnologías importantes utilizadas para soportar la mayoría de los sistemas de administración del conocimiento.

Cientos de organizaciones brindan productos y servicios específicos de KM (vea la figura 11.4). Además, investigadores en colegios y universidades han desarrollado herramientas y tecnologías para darle soporte. La Universidad de Carolina del Sur, por ejemplo, se unió a Collexis para desarrollar y entregar nuevo software de administración del conocimiento con base en la plataforma Knowledge Discovery de Collexis.²⁰ Se estima que las compañías estadounidenses pagaron alrededor de 70 mil millones de dólares en tecnología de administración del conocimiento en 2007.²¹ Se espera que esta cantidad aumente en más de 15% en 2008. Compañías como IBM tienen muchas herramientas de administración del conocimiento en varios productos, incluidos Lotus Notes y Domino. Lotus Notes es un conjunto de productos de software que ayudan a las personas a trabajar unidas para crear, compartir y almacenar importantes documentos de conocimiento y empresariales. Sus características incluyen búsqueda de dominio, mapeo de contenido y Lotus Sametime. Con la búsqueda de dominio se realizan búsquedas sofisticadas de conocimiento en bases de datos Domino usando una sola consulta simple. El mapeo de contenido organiza el conocimiento por categorías, como una tabla de contenidos para un libro. Lotus Sametime ayuda a comunicar, colaborar y compartir ideas en tiempo real. Lotus Domino Document Manager, anteriormente llamado *Lotus Domino*, ayuda a las personas y organizaciones a almacenar, organizar y recuperar documentos. El software se puede usar para escribir, revisar, archivar y publicar documentos a lo largo de la organización.

Microsoft ofrece algunas herramientas de administración del conocimiento, incluido Digital Dashboard, que se basa en la suite Microsoft Office. Digital Dashboard integra información de diferentes fuentes, incluidos información y documentos personales, grupales, empresariales y externos. Otras herramientas de Microsoft incluyen Web Store Technology, que usa tecnología inalámbrica para entregar conocimiento a cualquier ubicación en cualquier momento; Access Workflow Designer, que ayuda a los desarrolladores de bases de datos a crear sistemas efectivos para procesar transacciones y mantener el flujo de trabajo a través de la organización; y productos relacionados. En la tabla 11.1 se resumen algunas organizaciones y recursos de administración del conocimiento. Además de dichas herramientas, en un KSM se pueden usar muchas tecnologías de inteligencia artificial y propósito especial, que se estudian a continuación.

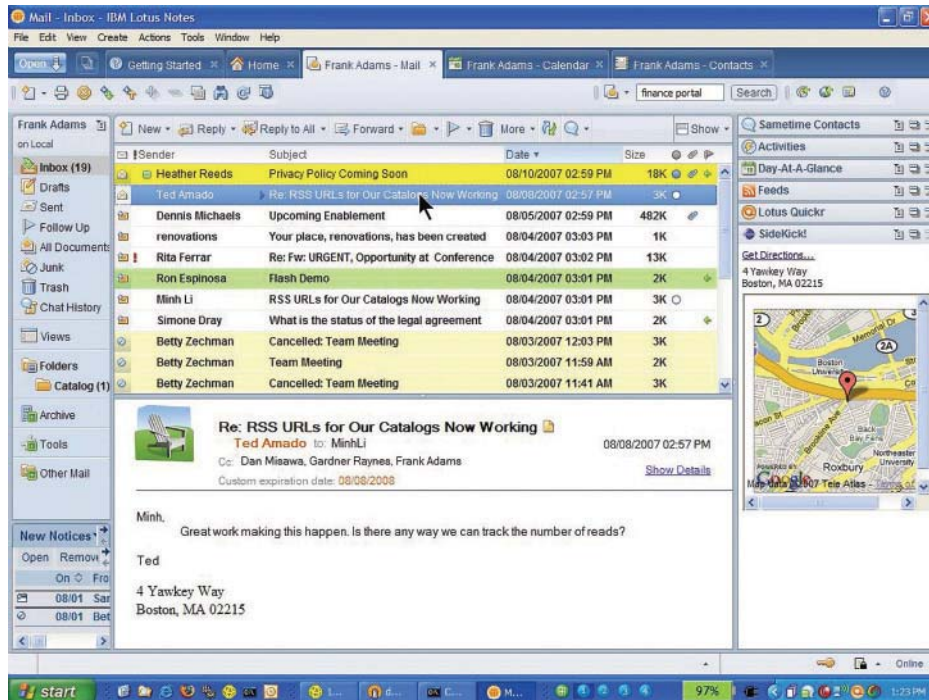


Figura 11.4

Tecnología de administración del conocimiento

Lotus Notes ayuda a las personas a comunicarse, a colaborar y a agilizar su trabajo.

(Fuente. Cortesía de IBM Corporation.)

Compañía	Descripción	Sitio web
CortexPro	Herramientas de colaboración en la administración del conocimiento	www.cortexpro.com ²²
Delphi Group	Compañía de consultoría en administración del conocimiento	www.delphigroup.com ²³
Knowledge Management Resource Center	Sitios de administración del conocimiento, productos y servicios, revistas y casos de estudio	www.kmresource.com ²⁴
Knowledge Management Solutions, Inc.	Herramientas para crear, capturar, clasificar, compartir y administración el conocimiento	www.kmsi.us ²⁵
Knowledge Management Web Directory	Directorio de sitios web de administración del conocimiento	www.knowledge-manage.com ²⁶
KnowledgeBase	Creación y administración de contenido	www.knowledgebase.net
Law Clip Knowledge Manager	Servicio que recolecta y organiza texto, vínculos web y más de sitios web relacionados con leyes	www.lawclip.com ²⁷
Meta KM	Artículos, recursos y opiniones de administración del conocimiento	www.metakm.com ²⁸

Tabla 11.1

Organizaciones y recursos adicionales de administración del conocimiento

PANORAMA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En una conferencia en Dartmouth College en 1956, John McCarthy propuso el uso del término **inteligencia artificial** (IA) para describir las computadoras con capacidad para imitar o duplicar las funciones del cerebro humano. Desde entonces, los avances en IA han conducido a que sistemas que trabajan como el cerebro humano reconozcan patrones complejos.

Muchos pioneros de la IA asistieron a esta primera conferencia; algunos predijeron que las computadoras serían tan "inteligentes" como las personas hacia la década de los años 1960. La predicción todavía no se cumple, pero los beneficios de la inteligencia artificial en los negocios y la investigación pueden verse hoy, y la investigación continúa.

Inteligencia artificial (IA)

Habilidad de las computadoras para imitar o duplicar las funciones del cerebro humano.

Las novelas y películas populares de ciencia ficción presentan escenarios de sistemas de cómputo y máquinas inteligentes que toman el control del mundo. Stephen Hawking, profesor lucasiano de matemáticas en la Universidad de Cambridge (posición que alguna vez ostentó Isaac Newton) y autor de *Breve historia del tiempo*, dijo: “En contraste con nuestro intelecto, las computadoras duplican su desempeño cada 18 meses. De modo que hay un peligro real de que puedan desarrollar inteligencia y tomen el control del mundo.” Los sistemas de cómputo como Hal en la película clásica *2001: odisea del espacio* y los de la película *A.I.* son vistazos futuristas de lo que puede ser. Son representaciones ficticias, pero muestran la aplicación real de muchos sistemas de cómputo que usan la noción de IA. Tales sistemas ayudan a realizar diagnósticos médicos, explorar recursos naturales, determinar qué no funciona en los dispositivos mecánicos y asisten en el diseño y desarrollo de otros sistemas de cómputo.

Las películas de ciencia ficción son un vistazo al futuro; en la actualidad existen muchas aplicaciones prácticas de la inteligencia artificial, entre ellas el diagnóstico médico y el desarrollo de sistemas de cómputo.

(Fuente. WALL-E, 2008. © Walt Disney Studios Motion Pictures/cortesía de Everett Collection.)



Sistemas de inteligencia artificial

Personal, procedimientos, hardware, software, datos y conocimiento necesarios para desarrollar sistemas de cómputo y máquinas que demuestren características de inteligencia.

Inteligencia artificial en perspectiva

Los **sistemas de inteligencia artificial** incluyen el personal, procedimientos, hardware, software, datos y conocimiento necesarios para desarrollar sistemas de cómputo y máquinas que demuestren características de inteligencia.²⁹ La inteligencia artificial la pueden usar la mayoría de las industrias y aplicaciones. De acuerdo con el profesor de la Universidad de California-Santa Cruz, Michael Mateas, “conforme las mejoras gráficas lleguen al tope, la inteligencia artificial impulsará la innovación en el juego”. Investigadores, científicos y expertos que estudian cómo piensan los seres humanos se involucran con frecuencia en el desarrollo de estos sistemas.

La naturaleza de la inteligencia

Desde las etapas pioneras de la IA, el énfasis de la investigación se ha colocado en el desarrollo de máquinas con un comportamiento inteligente.³⁰ En un libro llamado *The singularity is near (La singularidad está cerca)* y en diversos artículos, Ray Kurzweil predice que las computadoras tendrán inteligencia humanoide en 20 años.³¹ El autor también prevé que, hacia 2045, la inteligencia humana y de máquina podrán fusionarse. De acuerdo con Kurzweil: “el Singularity Institute for Artificial Intelligence (SIAI, Instituto de Singularidad para la Inteligencia Artificial) juega un papel crítico en el avance de la comprensión de la humanidad sobre la profunda promesa y peligros que entraña una IA fuerte”.³² Sin embargo, la inteligencia de máquina es difícil de lograr.

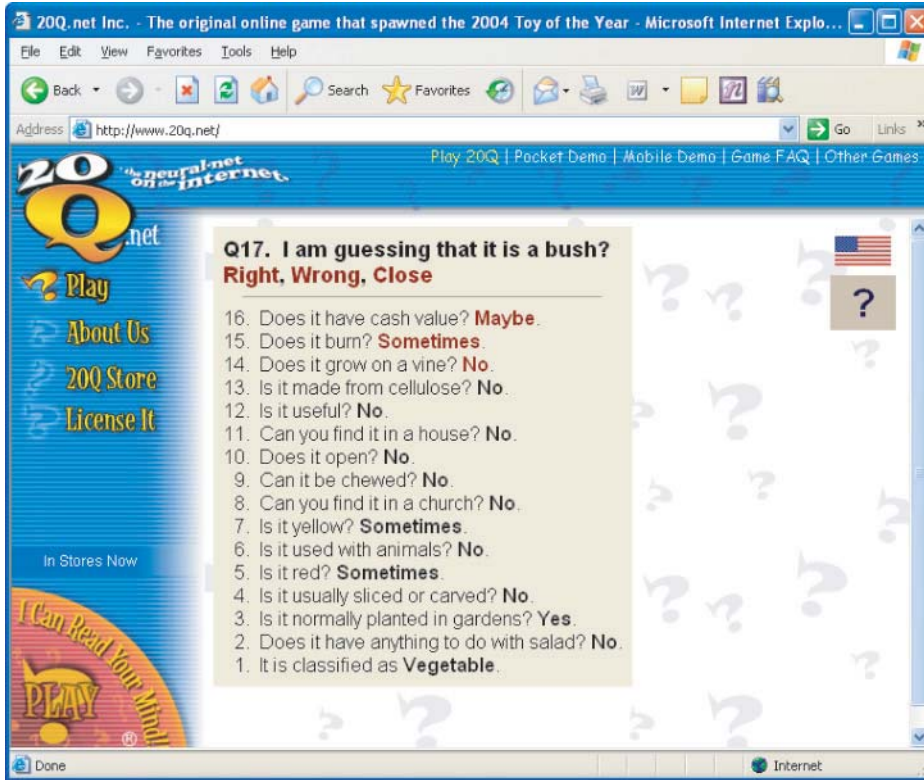
El *Test de Turing* intenta determinar si las respuestas de una computadora con comportamiento inteligente son indistinguibles de las respuestas de un ser humano. Ninguna computadora ha aprobado este test que desarrolló Alan Turing, matemático británico. El Loebner Prize ofrece dinero y una medalla de oro a quienquiera que desarrolle una computadora que pueda aprobar el test de Turing (vea www.loebner.net). Algunas características específicas del **comportamiento inteligente** incluyen la capacidad de hacer lo siguiente:

- **Aprender de, y aplicar el conocimiento adquirido de la experiencia.** El aprendizaje de situaciones y eventos pasados es un componente clave del comportamiento inteligente y es una habilidad natural de los humanos, quienes aprenden por ensayo y error. Sin embargo, esta habilidad debe programarse cuidadosamente en un sistema de cómputo. En la actualidad, los investigadores desarrollan sistemas que pueden aprender de la experiencia. Por ejemplo, el software de ajedrez IA computarizado puede aprender a mejorar mientras juega con competidores humanos. En una partida, Garry Kasparov compitió contra una computadora personal con software IA desarrollado en Israel, llamado *Deep Junior*. Esta partida quedó empatada 3-3, pero Kasparov recibió algo que no le interesaba a la máquina: 700 000

Comportamiento inteligente

Habilidad para aprender de, y aplicar el conocimiento adquirido de la experiencia, manejar situaciones complejas, resolver problemas cuando se pierde información relevante, determinar qué es importante, reaccionar rápida y correctamente ante una situación nueva, comprender imágenes visuales, procesar y manipular símbolos, ser creativo e imaginativo, y usar la heurística.

dólares. El sitio web de 20 preguntas (20q), *www.20q.net*, es otro ejemplo de un sistema que aprende.³³ El sitio es un juego de inteligencia artificial que aprende conforme juega la gente.



20Q es un juego en línea donde los usuarios participan en el popular juego Veinte preguntas contra un adversario con inteligencia artificial. (Fuente: *www.20q.net*.)

- **Manejo de situaciones complejas.** Con frecuencia las personas se involucran en situaciones complejas. Los líderes mundiales enfrentan difíciles decisiones políticas en asuntos de terrorismo, guerras, condiciones económicas globales, hambre y pobreza. En un escenario empresarial, los administradores y ejecutivos de alto nivel deben manejar un mercado complejo, competidores desafiantes, intrincadas regulaciones gubernamentales y una fuerza laboral demandante. Incluso los expertos humanos cometen errores al lidiar con dichas circunstancias. Desarrollar sistemas de cómputo que puedan manejar situaciones desconcertantes requiere cuidadosa planeación y elaborada programación de computadoras.
- **Resolver problemas cuando se pierde información relevante.** La esencia de la toma de decisiones es lidiar con la incertidumbre. Con frecuencia, las decisiones deben tomarse con poca información o de índole imprecisa, pues obtener información completa es muy costoso o imposible. En la actualidad, los sistemas IA pueden realizar cálculos importantes, comparaciones y decisiones incluso cuando falta información.
- **Determinar qué es importante.** Saber qué es verdaderamente importante es la marca de una persona que toma buenas decisiones. Desarrollar programas y enfoques para permitir a los sistemas de cómputo y máquinas identificar información importante no es una tarea sencilla.
- **Reaccionar rápida y correctamente a una situación nueva.** Un niño pequeño puede mirar sobre una saliente o pendiente y sabe que no debe acercarse demasiado. El niño reacciona rápida y correctamente ante una situación nueva. Las computadoras, en cambio, no tienen esta habilidad sin programación compleja.
- **Comprender imágenes visuales.** Interpretar imágenes visuales puede ser extremadamente difícil, incluso para las computadoras sofisticadas. Moverse a través de una habitación con sillas, mesas y otros objetos puede ser trivial para las personas, pero extremadamente complejo para máquinas, robots y computadoras. Tales máquinas requieren una extensión de la comprensión de las imágenes visuales llamada **sistema perceptivo**. Tener un sistema perceptivo permite a una máquina aproximarse a la forma en que una persona ve, escucha y siente los objetos. Los robots militares, por ejemplo, usan cámaras y sistemas perceptivos para realizar misiones de reconocimiento con el fin de detectar armas y tropas del enemigo. Detectarlos y destruirlos puede salvar vidas.

Sistema perceptivo

Sistema que se aproxima a la forma en que una persona ve, escucha y siente los objetos.

- **Procesar y manipular símbolos.** Las personas ven, manipulan y procesan símbolos todos los días. Las imágenes visuales ofrecen un torrente constante de información a nuestro cerebro. En contraste, las computadoras tienen dificultad para manejar el procesamiento y el razonamiento simbólicos. Aunque sobresalen en los cálculos numéricos, no son buenas lidiando con símbolos y objetos tridimensionales. Sin embargo, los recientes desarrollos en hardware y software de visión de máquina permiten a las computadoras procesar y manipular símbolos de manera limitada.
- **Ser creativo e imaginativo.** A lo largo de la historia, algunas personas han convertido situaciones difíciles en ventajas gracias a su creatividad e imaginación. Por ejemplo, cuando recibió mentas defectuosas con agujeros en el centro, un empresario emprendedor decidió comercializar esas nuevas mentas como *lifesavers* (salvavidas), en lugar de devolverlas al fabricante. Los conos de helado se inventaron en la Feria Mundial de St. Louis World cuando el imaginativo propietario de una tienda decidió enrollar el helado con un waffle de su parrilla para transportarlo. Desarrollar nuevos y excitantes productos y servicios a partir de una situación existente (acaso negativa) es una característica humana. Pocas computadoras pueden ser imaginativas o creativas de esta forma, aunque se ha desarrollado software para que una computadora escriba cuentos cortos.
- **Usar la heurística.** Para algunas situaciones, las personas usan la heurística (reglas empíricas que surgen de la experiencia) o las suposiciones. Al buscar un empleo, la persona puede clasificar las compañías en las que está interesada de acuerdo con las ganancias por puesto. En la actualidad, algunos sistemas de cómputo, dados los programas correctos, obtienen buenas soluciones que usan aproximaciones en lugar de intentar buscar una solución óptima, lo que técnicamente sería difícil o consumiría demasiado tiempo.

Esta lista de rasgos sólo define de manera parcial la inteligencia. A diferencia de la terminología utilizada prácticamente en cualquier otro campo de la investigación en SI, donde los objetivos se pueden definir con claridad, el término *inteligencia* es un formidable escollo. Uno de los problemas en IA es llegar a una definición operativa de inteligencia real contra la cual se compare el desempeño de un sistema de IA.

Diferencia entre inteligencia natural y artificial

Desde que el término *inteligencia artificial* se definió en los años 1950, los expertos han estado en desacuerdo acerca de la diferencia entre inteligencia natural y artificial. ¿Las computadoras se pueden programar para tener sentido común? Profundas diferencias separan la inteligencia natural de la artificial, pero declinan en número (vea la tabla 11.2). Una de las fuerzas impulsoras detrás de la investigación en IA es un intento por entender cómo las personas piensan y razonan realmente. La creación de máquinas que puedan razonar sólo será posible cuando realmente se comprendan nuestros propios procesos de razonamiento.

Principales ramas de la inteligencia artificial

La IA es un campo extenso que incluye muchas áreas de especialidad, como los sistemas expertos, robótica, sistemas de visión, procesamiento de lenguaje natural, sistemas de aprendizaje y redes neuronales (vea la figura 11.5). Muchas de estas áreas están relacionadas, por lo que los avances en una pueden ocurrir simultáneamente o resultar en avances en otras.

Sistemas expertos

Un **sistema experto** consiste de hardware y software que almacena conocimiento y hace inferencias similares a las de un experto humano.³⁴ Debido a sus muchas aplicaciones empresariales, los sistemas expertos se discuten con más detalle en las siguientes secciones del capítulo.

Robótica

La **robótica** involucra desarrollar dispositivos mecánicos o de computación que puedan pintar autos, realizar soldaduras precisas y otras tareas que requieren un alto grado de precisión o son tediosas o peligrosas para los seres humanos.³⁵ La palabra “robot” viene de una obra de Karel Capek de los años 1920, cuando usó la palabra “robota” para describir a las máquinas que hacían trabajo pesado en las fábricas y que se rebelaron.³⁶ El uso de robots es extenso y es probable que aumente en el futuro. De acuerdo con Takeo Kanda: “Algún día los robots harán más que limpiar sus pisos. Lo capacitarán y aconsejarán, y acaso incluso lo ayuden en la cocina.”³⁷ Algunos robots son dispositivos mecánicos sin las características de IA que se

Sistema experto

Hardware y software que almacenan conocimiento y hacen inferencias similares a las de un experto humano.

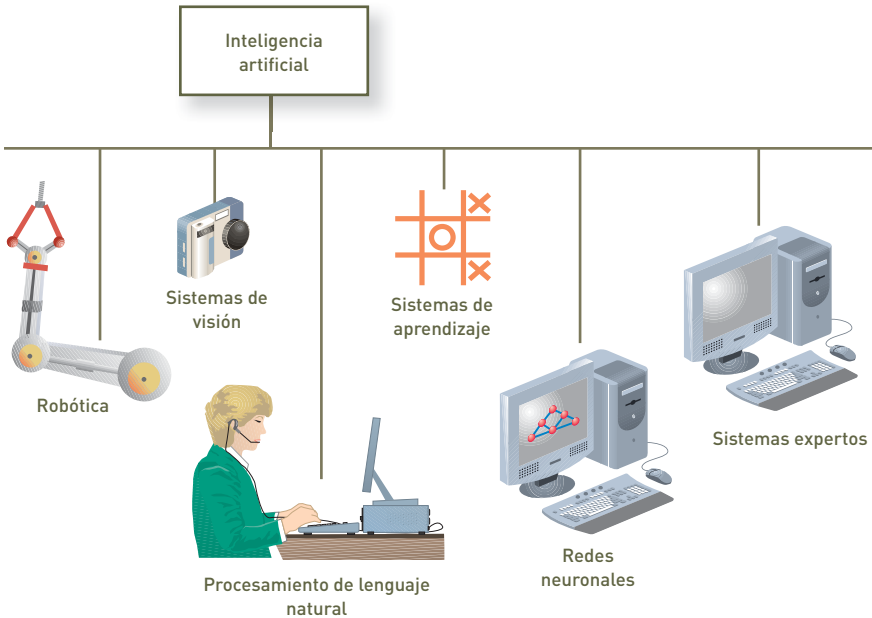
Robótica

Dispositivos mecánicos o computacionales que realizan tareas que requieren un alto grado de precisión o que son tediosas o peligrosas para los humanos.

Habilidad para	Inteligencia natural (humana)		Inteligencia artificial (máquina)	
	Baja	Alta	Baja	Alta
Usar sensores (ojos, oídos, tacto, olfato)		✓	✓	
Ser creativo e imaginativo		✓	✓	
Aprender de la experiencia		✓	✓	
Adaptarse a nuevas situaciones		✓	✓	
Pagar el costo de adquirir inteligencia		✓	✓	
Adquirir una gran cantidad de información externa		✓		✓
Usar varias fuentes de información		✓		✓
Realizar cálculos complejos	✓			✓
Transferir información	✓			✓
Realizar una serie de cálculos rápidamente y con precisión	✓			✓

Tabla 11.2

Comparación de inteligencia natural y artificial



Figuta 11.5

Modelo conceptual de inteligencia artificial

estudian en este capítulo. Otros son sistemas sofisticados que usan uno o más rasgos o atributos de IA, como sistemas de visión, sistemas de aprendizaje o redes neuronales, que se estudiarán más adelante en el capítulo. En muchas empresas los robots realizan trabajos tres *D*: *dull*, *dirty* y *dangerous* (monótono, sucio y peligroso). Los fabricantes usan robots para ensamblar y pintar productos.³⁸ El choque del transbordador de la NASA en 2003 hizo que algunas personas recomendaran el uso de robots en lugar de personas para explorar el espacio y realizar investigación científica. Algunos robots, como la serie ER de Intelitek (www.intelitek.com), se utilizan para capacitación o entretenimiento. La robótica contemporánea combina tanto

capacidades de máquina de alta precisión como sofisticado software de control. El software de control en los robots es lo más importante en términos de IA.

El campo de la robótica tiene muchas aplicaciones, y continúa la investigación en tales dispositivos únicos. Los siguientes son algunos ejemplos:

- El Robot Learning Laboratory, parte del departamento de ciencias de la computación, y el Robotics Institute en la Universidad Carnegie Mellon (www.ri.cmu.edu), realizan investigación en el desarrollo y uso de la robótica.³⁹
- IRobot (www.irobot.com) es una compañía que construye algunos robots, incluidos el Roomba Floorvac para limpieza de pisos y el PackBot, un vehículo teledirigido para auxiliar y proteger soldados.
- Los robots se usan en varias formas en medicina. El Porter Adventist Hospital (www.porterhospital.org) en Denver, Colorado, usa un sistema quirúrgico Da Vinci de 1.2 millones de dólares para realizar cirugías en pacientes con cáncer de próstata.⁴⁰ El robot tiene múltiples brazos que sostienen instrumental quirúrgico. De acuerdo con un médico en Porter: “La mayor ventaja es mejorar el tiempo de recuperación. En lugar de una incisión de ocho pulgadas, al paciente se le practica una incisión del tamaño de una curita. Es mucho más rápido.” El Heart-Lander es un robot muy pequeño que se inserta por abajo de las costillas para realizar delicadas cirugías cardíacas.⁴¹ Cameron Riviere, en el Carnegie Mellon Robotics Institute (www.ri.cmu.edu), desarrolló el robot junto con la Universidad John Hopkins.
- La DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa) patrocina el *DARPA Grand Challenge* (www.darpa-grandchallenge.com), una carrera de 132 millas a través de terreno escabroso para carros controlados por computadora. La agencia también patrocina otras carreras y retos.⁴²
- El laboratorio de prótesis híbridas asistidas (*hybrid assisted limb*, HAL) desarrolla un traje robótico para ayudar a parapléjicos y víctimas de accidente cerebrovascular a moverse y realizar funciones básicas.⁴³ El traje ayuda a levantar objetos pesados, caminar largas distancias o realizar otros movimientos básicos que de otro modo no se pueden hacer. HAL fue también el nombre de una computadora con inteligencia artificial en la película *2001: odisea del espacio*. En el orden alfabético, las letras de HAL están una letra antes de las de IBM.
- En el ejército, los robots se mueven más allá de los montajes cinematográficos para convertirse en armas reales.⁴⁴ La fuerza aérea desarrolla un avión robótico inteligente de caza. Con frecuencia llamados *vehículos aéreos de combate no tripulados* (UCAV, por sus sigas en inglés: *unmanned combat air vehicles*), estas máquinas de guerra, como el X-45A, también podrán identificar y destruir blancos sin pilotos humanos. Los UCAV envían imágenes e información a un centro de comando central y se pueden dirigir para golpear blancos militares. Estas máquinas extienden las actuales tecnologías Predator y Global Hawk que el ejército usó en Afganistán e Irak después de los ataques terroristas del 11 de septiembre. Big Dog, fabricado por Boston Dynamics (www.bostondynamics.com), es un robot que puede transportar 200 libras de equipo militar en condiciones de campo.

Aunque la mayoría de los robots actuales tienen capacidades limitadas, las futuras versiones encontrarán aplicaciones más amplias en bancos, restaurantes, casas, consultorios médicos y entornos laborales peligrosos, como las centrales nucleares. Los Repliee Q1 y Q2 de Japón son robots humanoides o androides (vea la figura 11.6) que pueden parpadear, gesticular, hablar e incluso parecen respirar (www.ed.ams.eng.osakau.ac.jp/development/Android_ReplieeQ2_e.html). También se desarrolla la microrrobótica, forma abreviada de llamar a los *sistemas micro-electro-mecánicos* (MEMS), los cuales se pueden usar en la sangre de una persona para monitorizar el cuerpo, y para otros propósitos en bolsas de aire, teléfonos celulares, refrigeradores y más (www.memsnet.org/mems/what-is.html).

Sistemas de visión

Sistemas de visión

Hardware y software que permiten a las computadoras capturar, almacenar y manipular imágenes visuales.

Otra área de la IA involucra los **sistemas de visión**. Los sistemas de visión incluyen hardware y software que permiten a las computadoras capturar, almacenar y manipular imágenes visuales. El Departamento de Justicia de Estados Unidos los usa para realizar análisis de huellas digitales con casi el mismo nivel de precisión con que lo harían los expertos humanos. La velocidad con la que el sistema puede buscar en una enorme base de datos de huellas digitales ha permitido rápida resolución a misterios con muchos años de antigüedad. Los sistemas de visión también son efectivos para identificar a personas con base en rasgos faciales. En otra aplicación, un fabricante de botellas de vino de California aplica un sistema de visión computarizado para inspeccionar las botellas de vino y encontrar sus defectos. Su compañía produce 2 millones de botellas de vino por día, y el sistema de visión ahorra al productor tanto tiempo como



Big Dog, fabricado por Boston Dynamics, es un robot que puede transportar hasta 200 libras de equipo militar en condiciones de campo.

(Fuente. Cortesía de Boston Dynamics.)



Figura 11.6

El robot *Repliee Q2* de Japón

(Fuente. AP Photo/Katsumi Kasahara.)

dinero. De acuerdo con Takeo Kanade, profesor de robótica y ciencias computacionales en la Universidad Carnegie Mellon: “La tendencia hacia la visión computacional es clara, y se acelerará. En 10 años no será sorprendente ver computadoras que reconozcan ciertos niveles de emoción, expresiones, gestos y comportamientos, todo a través de la visión.”⁴⁵

Procesamiento de lenguaje natural

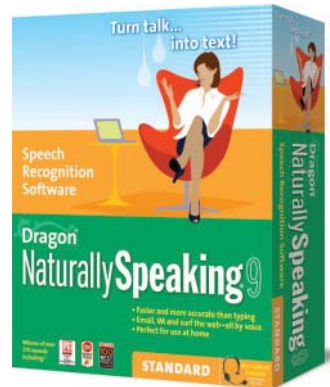
Procesamiento que permite a la computadora comprender y reaccionar a enunciados y comandos formulados en un lenguaje “natural”, como el inglés.

Naturally Speaking 9 Essentials de Dragon Systems usa reconocimiento de voz continua, o habla natural, lo que permite al usuario hablar a la computadora con un ritmo normal, sin pausa entre palabras, las cuales se transcriben de inmediato en la pantalla de la computadora.

(Fuente. Cortesía de Nuance Communications, Inc.)

Procesamiento de lenguaje natural y reconocimiento de voz

Como se estudió en el capítulo 4, el **procesamiento de lenguaje natural** permite a una computadora comprender y reaccionar a enunciados y comandos formulados en un lenguaje “natural”, como el inglés. Google, por ejemplo, tiene un servicio llamado *Google Voice Local Search* que permite marcar a un número gratuito y buscar empresas locales usando comandos de voz y enunciados.⁴⁶ Restoration Hardware (www.restorationhardware.com) desarrolló un sitio web que usa procesamiento de lenguaje natural para que sus clientes encuentren rápidamente lo que quieren. El sistema de procesamiento de lenguaje natural corrige errores de ortografía, convierte abreviaturas en palabras y comandos, y permite a las personas plantear preguntas en inglés.



En algunos casos, el *reconocimiento de voz* se usa con procesamiento de lenguaje natural, e involucra convertir ondas sonoras en palabras.⁴⁷ Después de convertir los sonidos en palabras, los sistemas de procesamiento de lenguaje natural reaccionan a las palabras o comandos realizando varias tareas. Los servicios de corretaje se ajustan perfectamente a la tecnología de reconocimiento de voz y procesamiento de lenguaje para sustituir el sistema de menú telefónico de teclado de “prima 1 para comprar o vender una acción”. Las personas que compran y venden acciones usan un vocabulario muy variado para facilitar el acceso a través de menús y teclados, pero todavía suficientemente pequeño para que el software procese en tiempo real. Muchas corredurías (incluidos Charles Schwab & Company, Fidelity Investments, DLJdirect y TD Waterhouse Group) ofrecen estos servicios con reconocimiento de voz y procesamiento de lenguaje natural para permitir a los clientes acceso a cuentas de retiro, saldos de cheques y cotizaciones de acciones. Con el tiempo, la tecnología permitirá a las personas realizar transacciones usando comandos de voz a través del teléfono y motores de búsqueda para que sus preguntas se respondan a través del centro telefónico de la firma de corretaje. También es posible el uso de reconocimiento de voz para convertir grabaciones en texto.⁴⁸ Algunas compañías afirman que los software de reconocimiento de voz y de procesamiento de lenguaje natural es tan bueno que los clientes olvidan que hablan con una computadora y comienzan a discutir sobre el clima o los resultados deportivos.

Sistemas de aprendizaje

Sistemas de aprendizaje

Combinación de software y hardware que permite a la computadora cambiar la forma en que funciona o reacciona ante situaciones con base en la retroalimentación que recibe.

Otra parte de la IA trata con los **sistemas de aprendizaje**, una combinación de software y hardware que permite a una computadora cambiar la forma en que funciona o reacciona a situaciones con base en la retroalimentación que recibe.⁴⁹ Algunos juegos computarizados tienen habilidades de aprendizaje. Si la computadora no gana un juego, *recuerda* no realizar nuevamente los mismos movimientos bajo las mismas condiciones. DARPA invierte alrededor de 10 millones de dólares en un sistema de aprendizaje llamado *Bootstrapped Learning*, que ayudará a las computadoras militares a aprender de los instructores humanos.⁵⁰ Si tiene éxito, el proyecto impulsaría el desarrollo y control de aeronaves no tripuladas. El Centro para Aprendizaje y Descubrimiento Automatizados de la Universidad Carnegie Mellon (www.cald.cs.cmu.edu) experimenta con dos paquetes de software que se ayudan mutuamente a aprender. La esperanza es que dos paquetes de software de aprendizaje que cooperan sean mejores que los paquetes separados.

El software de los sistemas de aprendizaje requiere retroalimentación sobre los resultados de las acciones o decisiones. Cuando menos, la retroalimentación necesita indicar si los resultados son deseables (ganar un juego) o indeseables (perder un juego). Entonces ésta se usa para alterar lo que el sistema hará en el futuro.

Redes neuronales

Un aspecto cada vez más importante de la IA involucra las redes neuronales, también llamadas *mallas neurales*. Una **red neuronal** es un sistema de cómputo que puede actuar como, o simular el funcionamiento del cerebro humano.⁵¹ Los sistemas usan procesadores masivamente paralelos en una arquitectura basada en la estructura en malla del cerebro humano. Además, el software simula una red neuronal usando computadoras estándar. Las redes neuronales pueden procesar muchas piezas de datos al mismo tiempo y aprender a reconocer patrones. Una compañía química, por ejemplo, las usa en el análisis de una gran cantidad de datos para controlar reactores químicos. El análisis de redes neuronales también ayuda a clínicas médicas a diagnosticar enfermedades cardiovasculares.⁵² Algunas compañías de exploración petrolera y gas usan un programa llamado *rate of penetration* (tasa de penetración) que se basa en redes neuronales para monitorizar y controlar las operaciones de perforación.⁵³ El programa ayuda a los ingenieros a retardar o acelerar las operaciones de perforación para aumentar la precisión de la perforación y reducir los costos. Algunas habilidades específicas de las redes neuronales incluyen las siguientes:

- Recuperar información incluso si alguno de los nodos funcionales falla.
- Modificar rápidamente los datos almacenados como resultado de nueva información.
- Descubrir relaciones y tendencias en grandes bases de datos.
- Resolver problemas complejos para los cuales toda la información no está presente.

Una habilidad particular de las redes neuronales es analizar tendencias detalladas.⁵⁴ Los grandes parques recreativos y bancos las usan para determinar las necesidades de personal con base en el tráfico de clientes, una tarea que requiere análisis preciso hasta de media hora. Cada vez más, las empresas disparan redes neuronales para auxiliarse en la navegación entre bosques de datos cada vez más espesos con el fin de dar sentido a miles de rasgos de clientes y hábitos de compra. Computer Associates desarrolló Neugents (www.neugents.com), agentes de inteligencia neuronal que “aprenden” patrones y comportamientos para predecir lo que sucederá a continuación. Éstos rastrean los hábitos de los clientes de aseguradoras para predecir cuáles no renovarán una póliza de automóvil. Entonces sugieren a un agente de seguros qué cambios hacer en la póliza con el fin de persuadir al consumidor para que la renueve. La tecnología también rastrea a usuarios individuales en sitios de comercio electrónico y sus preferencias en línea, de modo que no tengan que ingresar la misma información cada vez que entran: su historial de compras y otros datos se recuperan cada vez que acceden a un sitio web.

AI Trilogy, disponible en Ward Systems Group (www.wardsystems.com), es un programa de software de red neuronal que corre en una PC estándar. El software puede realizar predicciones con NeuroShell Predictor y clasificar información con NeuroShell Classifier (vea la figura 11.7). El paquete de software también contiene GeneHunter, que usa un tipo especial de algoritmo llamado *algoritmo genético* para obtener el mejor resultado del sistema de red neuronal. (Los algoritmos genéticos se estudian más adelante en este capítulo.) Algunos programas de reconocimiento de patrones usan redes neuronales para analizar cientos de millones de cuentas de banco, corretaje y seguros que involucran un billón de dólares para descubrir lavado de dinero y otras transacciones monetarias sospechosas.

Otras aplicaciones de la inteligencia artificial

Además de las recién estudiadas, existen otras aplicaciones de la inteligencia artificial. Un **algoritmo genético**, también llamado *programa genético*, es un enfoque para resolver grandes problemas complejos en los que muchas operaciones o modelos repetidos cambian y evolucionan hasta que surge el mejor. El enfoque se basa en la teoría de la evolución que requiere 1) variación, y 2) selección natural. El primer paso es cambiar o variar las soluciones competitivas en el problema. Esto se puede hacer modificando las partes de un programa o al combinar diferentes segmentos en un nuevo programa, lo que imita la evolución de las especies, donde la constitución genética de una planta o animal muta o cambia con el tiempo. El segundo paso es seleccionar sólo los mejores modelos o algoritmos, que continúan evolucionando. Los programas o segmentos de programa que no son tan buenos como los demás se descartan, igual que en la selección natural o “supervivencia del más apto”, en que sólo sobreviven las mejores especies y siguen evolucionando. Este proceso de variación y selección natural continúa hasta que el algoritmo genético produce la mejor solución posible al problema original. Por ejemplo, algunas firmas de inversión usan algoritmos genéticos para seleccionar las mejores acciones o bonos; otros algoritmos ayudan a las compañías a controlar los niveles de inventario y a conseguir el mejor uso del espacio de almacén,⁵⁵ o, en los hospitales, a monitorizar la salud de los pacientes.⁵⁶

Red neuronal

Sistema de cómputo que puede simular el funcionamiento del cerebro humano.

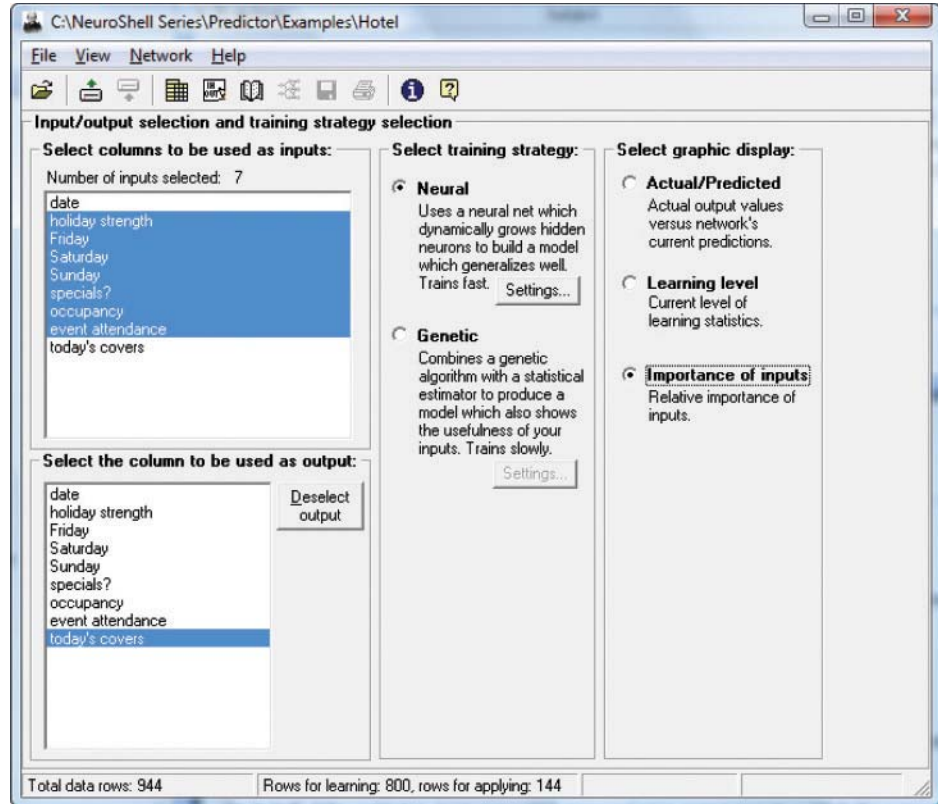
Algoritmo genético

Enfoque para resolver grandes problemas complejos en los que algunas operaciones o modelos relacionados cambian y evolucionan hasta que surgen los mejores.

Figura 11.7**Software de red neuronal**

NeuroShell Predictor usa métodos de pronósticos reconocidos para buscar futuras tendencias en datos.

(Fuente. Cortesía de Ward Systems Group, Inc.)

**Agente inteligente**

Programas y una base de conocimiento utilizados para realizar una tarea específica para una persona, un proceso u otro programa; también se le llama *robot inteligente o bot*.

Un **agente inteligente** (también llamado *robot inteligente o bot*) consiste de programas y una base de conocimientos que realizan una tarea específica para una persona, un proceso u otro programa.⁵⁷ Como un agente deportivo que busca los mejores beneficios para un atleta de alto nivel, un agente inteligente con frecuencia busca el mejor precio, calendario o solución para un problema. Los programas que usa pueden rastrear grandes cantidades de datos conforme la base de conocimiento refina la búsqueda o acomoda las preferencias del usuario. Usados frecuentemente para buscar los vastos recursos de la internet, los agentes inteligentes ayudan a las personas a encontrar información acerca de un tema importante o el mejor precio para una nueva cámara digital. También hacen arreglos de viaje, monitorizan el correo electrónico entrante para detectar virus o correo *chatarra*, y coordinan reuniones y agendas de ejecutivos ocupados. El ejército estadounidense usa agentes inteligentes para sus esfuerzos de reclutamiento.⁵⁸ Llamado Sgt. Star, el agente inteligente personaliza las respuestas a los visitantes y potenciales reclutas en su sitio web www.goarmy.com.

Algunas prótesis usan IA para mejorar el "toque virtual" que aumenta la sensación y la movilidad. La Power Knee, por ejemplo, recibe información desde un sensor en el zapato de la pierna sonora para imitar con precisión el movimiento.

(Fuente. AP Photo/Dima Gavrysh.)





ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES

Proporcionar conocimiento a médicos justo a tiempo

Pocas profesiones son tan complejas y cambian y se expanden continuamente como la medicina. La calidad de la atención a la salud que se ofrece a una comunidad depende de médicos equipados con el último conocimiento clínico en un amplio rango de padecimientos y tratamientos. Los sistemas de información que alimentan este conocimiento a los médicos son la base sobre la que se cimientan decisiones de vida y muerte. La responsabilidad de adquirir y administrar el conocimiento de los descubrimientos más actualizados por las mentes más brillantes en medicina es una tarea imponente, una que Partners HealthCare toma muy en serio.

Partners HealthCare es un sistema de atención a la salud integrado fundado por el Brigham and Women's Hospital y el Hospital General de Massachusetts. El sistema incluye atención primaria y médicos especialistas, hospitales comunitarios, centros médicos universitarios y otras entidades relacionadas con la salud. Por años, Partners ha invertido considerablemente en sistemas de administración del conocimiento médico que suministran a los galenos información acerca de los medicamentos y tratamientos más actuales para padecimientos y enfermedades. En años recientes, la cantidad de conocimiento necesario para tomar decisiones de atención a la salud se volvió tan inmensa y tan frecuentemente cambiante, que se ha hecho inmanejable a través de los sistemas tradicionales que se apoyan en reuniones de comité y correos electrónicos. En el futuro cercano, conforme los médicos comiencen a practicar medicina personalizada basada en genes, la cantidad de información a administrar explotará en tamaño.

El principal objetivo de Partners HealthCare es mantener la calidad del conocimiento y la información en los sistemas médicos. Partners involucra a cientos de galenos en el proceso de almacenar y verificar la información en su sistema de administración del conocimiento clínico. Reunir a los médicos para construir una base de conocimiento es suficientemente difícil. Establecer una forma para mantener actualizado el contenido es todavía más desafiante. En lugar de enfocarse en el conocimiento, Partners Healthcare comenzó a enfocarse en mejorar la eficiencia de adquirir y mantener el conocimiento.

A partir de una persona, Partners construyó un equipo de administración del conocimiento (KM) que creció a más de 50 personas en los últimos cinco años. Los involucrados incluyen a analistas, gerentes de proyecto, ingenieros de conocimiento y desarrolladores de software. La meta era desarrollar políticas y procesos para mantener contenido de conocimiento clínico. El equipo se enfocó en construir un sistema colaborativo que permitiera a los expertos de dominio del conocimiento comunicarse sin asistir a reuniones o conferencias.

El equipo creó un repositorio central para conocimiento con base en un producto de EMC llamado *Documentum*, una plataforma de administración de contenido a la que se accede mediante software de colaboración eRoom. En conjunto, estos productos proporcionan a los médicos una robusta infraestruc-

tura flexible y escalable de administración de contenido basado en la Web.

Antes del sistema Documentum, los médicos organizaban expedientes médicos en carpetas o sistemas de archivo. La ubicación del archivo y su nombre ofrecían toda la información jerárquica y organizacional para almacenarlo y recuperarlo. Los archivos se actualizaban con frecuencia, pero con el tiempo la organización del sistema se degradó. Los archivos también se perdían y manejaban mal. Con el sistema Documentum, el conocimiento se almacenó en una base de datos. Hoy, toda interacción con los datos se rastrea y archiva. Por ejemplo, si un farmacéutico lee un artículo acerca de nuevos hallazgos relacionados con las dosis de ibuprofeno para pacientes geriátricos, puede compartir dicho artículo con colegas al ponerlo disponible a través del sistema de administración de bases de datos. Luego los colegas comentan el artículo y trabajan para llegar a una decisión por consenso acerca de qué dosis es mejor para los pacientes. El artículo, la discusión y el voto se catalogan todos en la base de datos y se puede referenciar en algunos años si alguien quiere volver a evaluar la dosis.

El sistema Documentum y eRoom han reducido sustancialmente el costo de mantener el sistema de administración del conocimiento y han aumentado la rapidez a la que Partners HealthCare puede adquirirlo. Los médicos tienen más confianza en la información que proporciona el sistema, y en lugar de asistir mensualmente a reuniones, pasan el tiempo absorbiendo la información que éste ofrece. Para mantener la calidad de los datos, los participantes ingresan al sistema al final del día para comentar o aprobar nuevos lineamientos. Permitir a los médicos trabajar a su conveniencia ahorra tiempo a todos y hace manejable una cantidad inmanejable de información.

Preguntas para discutir

1. ¿Cuál fue el principal reto que enfrentó Partners HealthCare para administrar el conocimiento y la información clínicos?
2. ¿Qué funcionalidad ofrecen Documentum y eRoom que faltaba en el sistema anterior de Partners HealthCare?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cómo afecta a la comunidad la calidad del sistema de administración del conocimiento médico?
2. ¿Cómo se puede expandir el sistema de administración del conocimiento Partners HealthCare para beneficiar a las organizaciones médicas del país o incluso a nivel mundial en naciones en desarrollo?

Fuentes. Computerworld Staff, "Managing clinical evidence at the speed of change," *Computerworld-Honors Program*, 2008, www.cwhonors.org/viewCaseStudy2008.asp?NominationID=365; sitio web de Partners HealthCare, www.partners.org, consultado el 4 de julio de 2008; sitio web de EMC, www.emc.com, consultado el 4 de julio de 2008.

PANORAMA DE LOS SISTEMAS EXPERTOS

Como se mencionó anteriormente, un sistema experto se comporta de manera similar a como se desempeña un experto humano en un campo particular. Se han desarrollado sistemas expertos computarizados para problemas de diagnóstico, predecir eventos futuros y resolver problemas energéticos. Como los expertos humanos, los computarizados usan la heurística, o reglas empíricas, para llegar a conclusiones y hacer sugerencias. La investigación que se realizó en IA durante las dos décadas pasadas resultó en sistemas expertos que exploran nuevas posibilidades empresariales, aumentan la rentabilidad global, reducen costos y ofrecen servicio superior a consumidores y clientes. Blagg & Johnson usa el sistema experto Lantek para cortar y forjar metal en productos terminados en las industrias automotriz, de la construcción y minera.⁵⁹ El sistema experto ayuda a reducir el desperdicio de materias primas y a aumentar las ganancias. El ejército estadounidense usa el sistema experto Knowledge and Information Fusion Exchange (KnIFE, intercambio de la fusión de conocimiento e información) para ayudar a los soldados en campo a tomar mejores decisiones militares con base en decisiones exitosas tomadas en conflictos militares previos.⁶⁰

En las plantas de fabricación de metal se usan sistemas expertos para auxiliar en la toma de decisiones.

(Fuente. © H. Mark Weidman
Photography/Alamy.)



Cuándo usar sistemas expertos

Los sistemas expertos sofisticados pueden ser difíciles y costosos y consumir tiempo en su desarrollo. Esto es especialmente cierto para grandes sistemas expertos implementados en mainframes. La siguiente es una lista de factores que usualmente hacen que valgan la pena el gasto de tiempo y dinero. Personas y organizaciones deben desarrollar un sistema experto si puede hacer algo de lo siguiente:

- Proporcionar un alto potencial de retorno de la inversión o reducir significativamente el riesgo de decremento.
- Capturar y preservar experiencia humana irremplazable.
- Resolver un problema que no se afronta fácilmente con técnicas de programación tradicionales.
- Desarrollar un sistema más consistente que los expertos humanos.
- Ofrecer la experiencia necesaria en varias ubicaciones al mismo tiempo o en un entorno hostil que sea peligroso para la salud humana.
- Proporcionar experiencia que sea costosa o rara.

- Desarrollar una solución más rápida de lo que pueden hacerlo los expertos humanos.
- Proporcionar la experiencia necesaria para capacitación y desarrollo con el fin de compartir la sabiduría y la experiencia de los expertos humanos con muchas personas.

Componentes de los sistemas expertos

Un sistema experto consiste en un conjunto de componentes integrados y relacionados, incluida una base de conocimiento, un motor de inferencia, un justificador, un componente de adquisición del conocimiento y una interfaz de usuario. En la figura 11.8 se muestra el diagrama de un sistema experto típico. En esta figura, el usuario interactúa con la interfaz, que a su vez interactúa con el motor de inferencia. El motor de inferencia interactúa con los otros componentes del sistema experto. Estos componentes deben trabajar en conjunto para proporcionar experiencia. Esta figura muestra el motor de inferencia que coordina el flujo de conocimiento hacia otros componentes del sistema experto. Note que pueden existir diferentes flujos de conocimiento, dependiendo de qué hagan el sistema experto y el sistema experto específico involucrado.

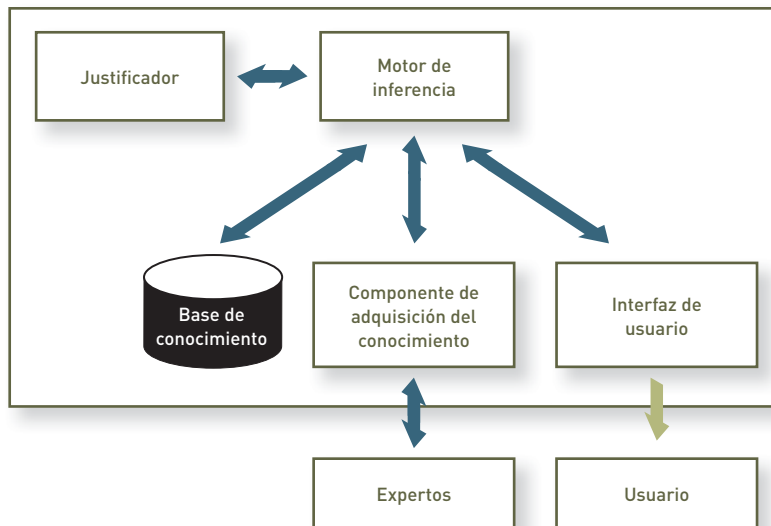


Figura 11.8

Componentes de un sistema experto

Base de conocimiento

La **base de conocimiento** almacena toda la información relevante, datos, reglas, casos y relaciones que utiliza el sistema experto. Como se muestra en la figura 11.9, una base de conocimiento es una extensión natural de una base de datos (tema abordado en el capítulo 5) y un sistema de información y soporte a las decisiones (presentados en el capítulo 10). Para cada aplicación única debe desarrollarse una base de conocimiento. Por ejemplo, un sistema experto médico contiene hechos acerca de enfermedades y síntomas. Las siguientes son algunas herramientas y técnicas que se pueden usar para crear una base de conocimiento.

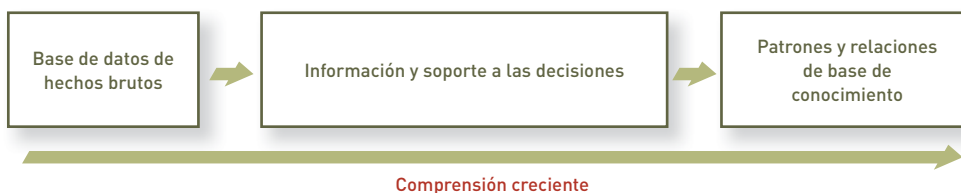


Figura 11.9

Relación entre datos, información y conocimiento

- **Ensamblado de expertos humanos.** Un reto en el desarrollo de una base de conocimiento es ensamblar el conocimiento de múltiples expertos humanos. Por lo general, el objetivo al construir una base de datos es integrar el conocimiento de personas con experiencia similar (por ejemplo, muchos médicos pueden contribuir a una base de conocimiento de diagnóstico clínico).
- **Uso de lógica difusa.** Otro reto para los diseñadores y desarrolladores de los sistemas expertos es capturar el conocimiento y las relaciones que no son precisos o exactos. En lugar de las condiciones blanco/negro, sí/no o cierto/falso de las decisiones computacionales típicas, la lógica difusa permite tonos

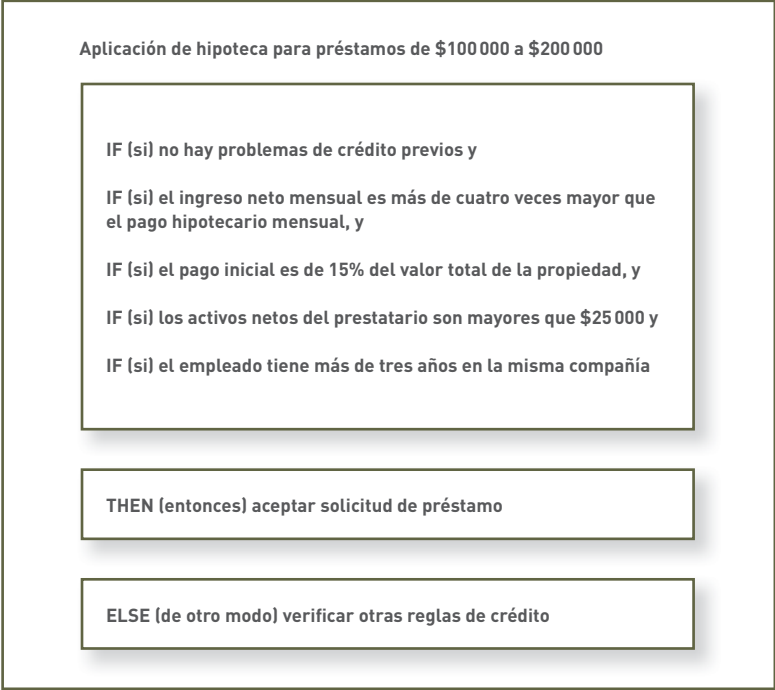
Regla
Enunciado condicional que vincula condiciones a acciones o resultados.

Enunciados IF/THEN
Reglas que sugieren ciertas conclusiones.

grises, o lo que se conoce como “conjuntos difusos”. Las reglas de la lógica difusa ayudan a las computadoras a evaluar las condiciones imperfectas o imprecisas que encuentra y a hacer deducciones lógicas acerca de la probabilidad de corregir la decisión.

- **Uso de reglas.** Una **regla** es un enunciado condicional que vincula condiciones a las acciones o resultados. En muchas instancias, dichas reglas se almacenan como **enunciados IF-THEN** (si-entonces), tales como: “si existe cierto conjunto de condiciones de red, **ENTONCES** es apropiado cierto diagnóstico de problema de red.” En un sistema experto para una operación de pronóstico climatológico, por ejemplo, las reglas podrían establecer que, *si* existen ciertos patrones de temperatura con una presión barométrica dada y ciertos patrones de clima previos durante las últimas 24 horas, *entonces* se hará un pronóstico específico, incluidos temperatura, nubosidad y factor de congelación del viento. La figura 11.10 muestra cómo usar reglas de sistema experto para determinar si una persona debe recibir un préstamo hipotecario de un banco. Dichas reglas se pueden colocar en casi cualquier lenguaje de programación estándar estudiado en el capítulo 4, usando enunciados “IF-THEN” o en shells (intérprete de comandos muy comunes) y productos de sistemas expertos especiales, que se estudian más adelante en el capítulo. En general, conforme aumenta el número de reglas que conoce un sistema experto, su precisión también aumenta.

Figura 11.10
Reglas para una aplicación de crédito



- **Uso de casos.** Un sistema experto puede usar casos parecidos en el desarrollo de la solución a un problema o situación actual. Este proceso involucra 1) encontrar casos almacenados en la base de conocimiento que sean similares al problema o situación a la mano, y 2) modificar las soluciones a los casos para ajustarlos o adecuarlos al problema o situación actual. Por ejemplo, una compañía puede usar un sistema experto con el fin de determinar la mejor ubicación para una nueva instalación de servicio en el estado de Nuevo México. El sistema experto identifica dos casos previos que involucran la ubicación de una instalación de servicio donde los costos de mano de obra y transportación también fueron importantes: uno en el estado de Colorado y el otro en el estado de Nevada. El sistema experto puede modificar la solución a estos dos casos con el objetivo de determinar la mejor ubicación para una nueva instalación en Nuevo México.

Motor de inferencia

El propósito global de un **motor de inferencia** es buscar información y relaciones de la base de conocimiento y brindar respuestas, pronósticos y sugerencias similares a la forma en que lo haría un experto humano. En otras palabras, el motor de inferencia es el componente que entrega el consejo experto. Para brindar respuestas y dar consejo, los sistemas expertos usan encadenamiento hacia atrás y hacia adelante. El **encadenamiento hacia atrás** es el proceso de comenzar con las conclusiones y trabajar hacia atrás hasta dar con los hechos de soporte. Si los hechos no soportan la conclusión, se selecciona y pone a prueba otra conclusión. Este proceso continúa hasta que se identifica la conclusión correcta. El **encadenamiento hacia adelante** comienza con los hechos y trabaja hacia adelante hasta las conclusiones. Considere el sistema experto que pronostica ventas futuras para un producto. El encadenamiento hacia adelante comienza con un hecho como “la demanda para el producto el mes pasado fue de 20 000 unidades”. Con el enfoque de encadenamiento hacia adelante, el sistema experto busca reglas que contengan una referencia a demanda del producto. Por ejemplo, “IF (si) la demanda del producto es de más de 15 000 unidades, THEN (entonces) verificar la demanda para productos de la competencia”. Como resultado de este proceso, el sistema experto puede usar información acerca de la demanda de productos de la competencia. A continuación, después de buscar reglas adicionales, usa información acerca del ingreso personal o las tasas de inflación nacionales. Este proceso continúa hasta que llega a una conclusión usando los datos suministrados por el usuario y las reglas que aplica en la base de conocimiento.

Justificador

Una parte importante de un sistema experto es el **justificador** (o subsistema de explicación), que permite al usuario o a quien toma decisiones entender cómo el sistema experto llegó a ciertas conclusiones o resultados. Un experto médico, por ejemplo, concluye que un paciente tiene una válvula cardíaca defectuosa dados ciertos síntomas y los resultados de exámenes clínicos. El justificador permite que el médico encuentre la lógica o razón del diagnóstico hecho por el sistema experto, el cual, al usar el justificador, indica todos los hechos y reglas que se usaron en la búsqueda de la conclusión. Esta instalación permite a los médicos determinar si el sistema experto procesa los datos y la información de manera correcta y lógica.

Componente de adquisición del conocimiento

Una tarea difícil en el desarrollo de un sistema experto es el proceso de crear y actualizar la base de conocimiento. En el pasado, cuando se usaban más lenguajes de programación tradicionales, esto era tedioso y consumía tiempo. Cada hecho, relación y regla tenía que programarse en la base de conocimiento. En la mayoría de los casos, un programador experimentado tenía que crear y actualizar esta base.

En la actualidad, software especializado permite a los usuarios y a quienes toman decisiones crear y modificar sus propias bases de conocimiento mediante el componente de adquisición del conocimiento (vea la figura 11.11). El propósito del **componente de adquisición del conocimiento** es ofrecer medios convenientes y eficientes para capturar y almacenar todos los componentes de la base de conocimiento. El software respectivo puede presentar a los usuarios y a quienes toman decisiones, menús fáciles de usar. Después de ingresar los atributos adecuados, el componente de adquisición del conocimiento almacena de manera correcta información y relaciones en la base de conocimiento, lo que hace a ésta más fácil de configurar y mantener, y menos costosa. La adquisición del conocimiento puede ser un proceso manual o una mezcla de procedimientos manuales y automatizados. Sin importar cómo se adquirió el conocimiento, la base de conocimiento debe validarse y actualizarse con frecuencia para asegurarse de que todavía es precisa.



Figura 11.11

Componente de adquisición del conocimiento

El componente de adquisición del conocimiento actúa como una interfaz entre experto y base de conocimiento.

Motor de inferencia

Parte del sistema experto que busca información y relaciones de la base de conocimiento y brinda respuestas, pronósticos y sugerencias similares a la forma en que lo haría un experto humano.

Encadenamiento hacia atrás

Proceso de iniciar con las conclusiones y trabajar hacia atrás hasta los hechos de soporte.

Encadenamiento hacia adelante

Proceso de iniciar con los hechos y trabajar hacia adelante hasta las conclusiones.

Justificador

Componente de un sistema experto que permite a un usuario o a quien toma decisiones entender cómo el sistema experto llegó a ciertas conclusiones o resultados.

Interfaz de usuario

Software de interfaz de usuario especializado que se emplea para diseñar, crear, actualizar y usar sistemas expertos. El principal propósito de la interfaz de usuario es hacer que un sistema experto sea más sencillo de desarrollar y utilizar para los usuarios y para quienes toman decisiones. En algún momento, personal de cómputo hábil creó y operó la mayoría de los sistemas expertos; en la actualidad, la interfaz de usuario permite a quienes toman decisiones desarrollar y usar sus propios sistemas expertos. Puesto que éstos ponen más énfasis en dirigir las actividades del usuario que otros tipos de sistemas, las interfaces de usuario orientadas a texto (con el uso de menús, formatos y scripts) pueden ser más comunes en los sistemas expertos que las interfaces gráficas usadas frecuentemente con los DSS. A continuación se presenta una interfaz de usuario típica entre un usuario y el sistema experto para la aplicación de crédito que se mostró en la figura 11.10.

SISTEMA EXPERTO. ¿Existe algún problema de crédito anterior?

USUARIO. No.

SISTEMA EXPERTO. ¿El ingreso del solicitante es más de cuatro veces mayor que el pago mensual?

USUARIO. Sí.

SISTEMA EXPERTO. ¿El pago inicial es mayor que 15% del valor de la propiedad?

USUARIO. Sí.

SISTEMA EXPERTO. ¿Los activos netos del prestatario son mayores que \$25 000?

USUARIO. Sí.

SISTEMA EXPERTO. ¿El prestatario trabajó más de tres años en la misma compañía?

USUARIO. Sí.

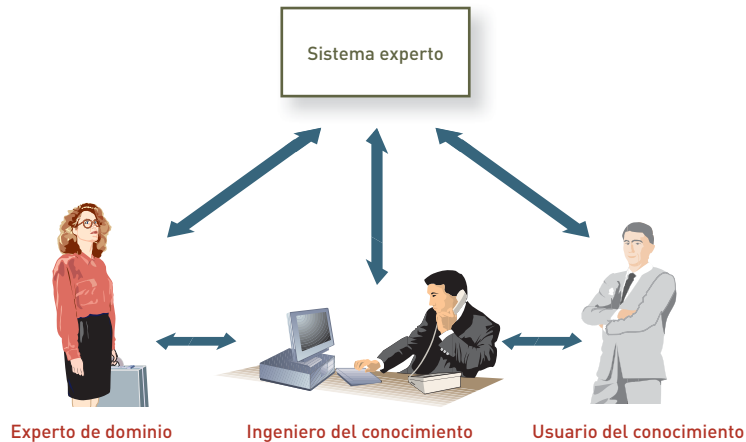
SISTEMA EXPERTO. **Aceptar solicitud de préstamo**

Participantes en el desarrollo y uso de sistemas expertos

Por lo general, muchas personas están involucradas en el desarrollo y uso del sistema experto (vea la figura 11.12).

Figura 11.12

Participantes en el desarrollo y uso de sistemas expertos



Experto de dominio

Debido al tiempo y el esfuerzo involucrados en la tarea, un sistema experto se desarrolla para abordar solamente un área de conocimiento específica. Esta área de conocimiento se llama **dominio**. El **experto de dominio** es la persona o grupo con la experiencia o conocimiento que el sistema experto intenta capturar; en la mayoría de los casos, se trata de un grupo de expertos humanos. El experto de dominio (individuo o grupo) por lo general puede hacer lo siguiente:

- Reconocer el problema real.
- Desarrollar un marco conceptual general para la resolución de problemas.

Dominio

Área de conocimiento que aborda el sistema experto.

Experto de dominio

Persona o grupo que tiene la experiencia o conocimiento que intenta capturar el sistema experto.

- Formular teorías acerca de la situación.
- Desarrollar y usar reglas generales para resolver un problema.
- Saber cuándo romper las reglas o principios generales.
- Resolver problemas rápida y eficazmente.
- Aprender de la experiencia.
- Saber qué es y qué no es importante en la resolución de un problema.
- Explicar la situación y soluciones de los problemas a otros.

Ingeniero del conocimiento y usuarios del conocimiento

Un **ingeniero del conocimiento** es una persona con capacitación o experiencia en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de un sistema experto, incluidas capacitación o experiencia con los *intérpretes de comandos* de sistemas expertos (*expert system shells*). El **usuario del conocimiento**, por su parte, es la persona o grupo que usa y se beneficia del sistema experto. Los usuarios del conocimiento no necesitan capacitación previa en computadoras o sistemas expertos.

ingeniero del conocimiento

Persona con capacitación o experiencia en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de un sistema experto.

usuario del conocimiento

Persona o grupo que usa y se beneficia del sistema experto.

Herramientas y técnicas de desarrollo de sistemas expertos

Teóricamente, los sistemas expertos pueden desarrollarse a partir de cualquier lenguaje de programación. Desde la introducción de los sistemas de cómputo, los lenguajes de programación se han vuelto más fáciles de usar, más poderosos y cada vez más capaces de manejar requerimientos especializados. En los primeros días del desarrollo de los sistemas expertos se usaron lenguajes de alto nivel tradicionales, incluidos Pascal, FORTRAN y COBOL (vea la figura 11.13). LISP fue uno de los primeros lenguajes especiales desarrollados y utilizados por aplicaciones de inteligencia artificial. PROLOG también se desarrolló para aplicaciones IA. Sin embargo, desde los años 1990 otros productos de sistema experto (como los intérpretes de comandos) han hecho posible suprimir la carga de la programación, lo que permite a los no programadores desarrollar y beneficiarse de su uso.

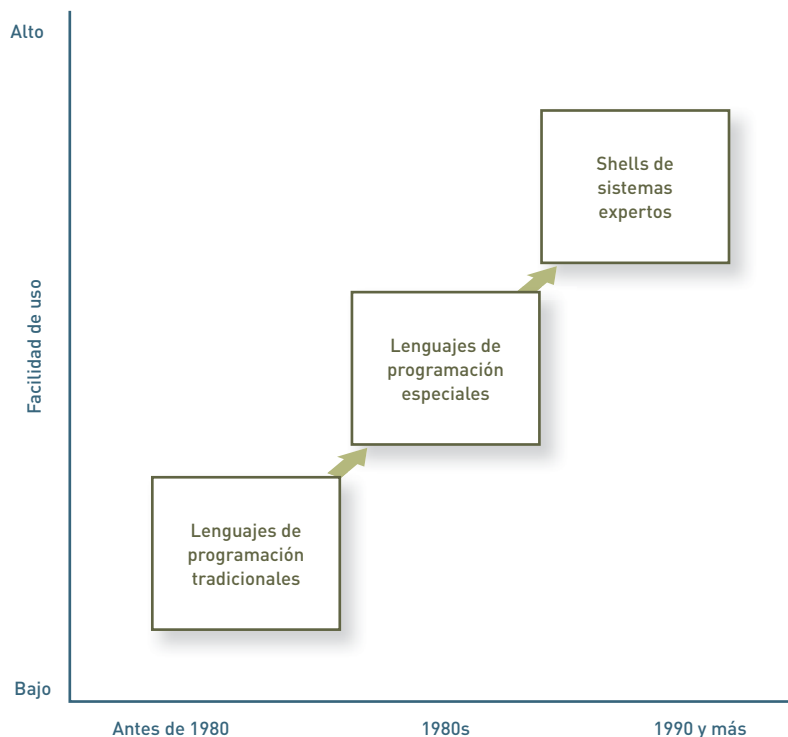


Figura 11.13

Desarrollo de sistemas expertos

El software para el desarrollo de sistemas expertos evolucionó enormemente desde los años 1980, desde los lenguajes de programación tradicionales hasta los intérpretes de comandos (shells) de los sistemas expertos.

Shells y productos de sistemas expertos

Un *shell de sistema experto* es un conjunto de paquetes y herramientas de software que se usa para diseñar, desarrollar, implementar y mantener los sistemas expertos. Los shells de los sistemas expertos están disponibles tanto para computadoras personales como para sistemas mainframe. Algunos son baratos y cuestan menos de 500 dólares. Además, los shells de sistemas expertos comerciales están completos y son fáciles de operar. El usuario ingresa los datos o parámetros adecuados, y el sistema experto proporciona

salida al problema o situación. La tabla 11.3 menciona algunos productos de este tipo de sistemas.

Tabla 11.3

Productos de sistemas expertos populares

Nombre del producto	Aplicación y capacidades
G2	Auxilia en operaciones petroleras y de gas. Transco, una compañía británica, los usa para el transporte de gas a más de 20 millones de clientes comerciales y domésticos.
HazMAT Loader	Analiza materiales peligrosos en embarques por camión (http://hazmat.dot.gov)
Imprint Business Systems	Esta compañía tiene un sistema experto que ayuda a firmas editoriales y de transporte a manejar sus negocios (www.imprint-mis.co.uk).
Lantek Expert System	Ayuda a los forjadores de metales a reducir el desperdicio y aumentar las ganancias (www.lantek.es).
RAMPART	Desarrollado por Sandia National Laboratories, la Administración de Servicios Generales estadounidense (GSA) lo usa para analizar el riesgo en los aproximadamente 8000 edificios federales que maneja (www.sandia.gov).

Aplicaciones de los sistemas expertos y la inteligencia artificial

Los sistemas expertos y la inteligencia artificial tienen amplias aplicaciones en los negocios y el gobierno. A continuación se resumen algunas aplicaciones adicionales de los sistemas expertos que se usan en la actualidad o que se usaron en el pasado.

- **Análisis de otorgamiento de crédito y préstamos.** KPMG Peat Marwick usa un sistema experto llamado *Loan Probe* para revisar sus reservas y determinar si se consideraron suficientes fondos para cubrir el riesgo de algunos préstamos incobrables.
- **Capturar a tramosos y terroristas.** Algunos casinos usan software de sistema experto para atrapar a tramosos en el juego.
- **Diagramación de planta y fabricación.** FLEXPART era un sistema experto que usaba lógica difusa para realizar diagramas de planta. El software ayudaba a las compañías a determinar la mejor colocación del equipo y las instalaciones fabriles.
- **Hospitales e instalaciones médicas.** Hospitales, farmacias y otros proveedores de atención a la salud pueden usar Alineo de MEDecision para determinar posibles pacientes de alto riesgo o alto costo. MYCIN es un sistema experto desarrollado en la Universidad de Stanford para analizar infecciones sanguíneas. UpToDate es otro sistema experto utilizado para diagnosticar a pacientes. Para ayudar a los médicos en el diagnóstico de dolor torácico, MatheMEDics desarrolló THORASK, un programa directo y fácil de usar que sólo requiere la entrada de información clínica cuidadosamente obtenida. El programa ayuda a los menos experimentados a distinguir las tres principales categorías de dolor torácico.
- **Evaluación del desempeño del empleado.** Un sistema experto desarrollado por Austin-Hayne, llamado *Employee Appraiser*, brinda a los administradores consejo experto para la revisión del desempeño de empleados y el desarrollo profesional.
- **Reparación y mantenimiento.** ACE es un sistema experto manejado por AT&T para analizar el mantenimiento de las redes telefónicas. IET-Intelligent Electronics usa un sistema experto para diagnosticar problemas de mantenimiento relacionados con equipo aeroespacial. General Electric Aircraft Engine Group también recurre al sistema experto para aumentar los niveles de desempeño en el mantenimiento en todos los sitios y para mejorar la precisión diagnóstica.
- **Embarques.** El sistema experto de carga CARGEX lo usa Lufthansa, una aerolínea alemana, para determinar las mejores rutas de transportación.
- **Marketing.** CoverStory es un sistema experto que extrae información de marketing de una base datos y automáticamente escribe los reportes respectivos.



Los fabricantes de computadoras usualmente utilizan sistemas expertos para monitorizar los procesos de fabricación y mejorar los rendimientos.

[Fuente. © Colorblind/Getty Images.]

REALIDAD VIRTUAL

El término *realidad virtual* lo acuñó Jaron Lanier, fundador de VPL Research, en 1989. Originalmente, este concepto se refería a *realidad virtual inmersiva*, en la que el usuario queda inmerso en un mundo tridimensional artificial completamente generado por una computadora. La realidad virtual inmersiva puede representar cualquier escenario tridimensional, real o abstracto, como un edificio, un sitio de excavación arqueológica, la anatomía humana, una escultura o la reconstrucción de una escena criminal. Mediante la inmersión, el usuario puede ganar una comprensión más profunda del comportamiento y funcionalidad del mundo virtual. La Media Grid, en el Boston College, tiene algunas iniciativas en el uso de realidad virtual inmersiva en la educación.⁶¹

Un **sistema de realidad virtual** permite que uno o más usuarios se muevan y reaccionen en un entorno simulado por computadora. Las simulaciones de realidad virtual requieren dispositivos de interfaz especiales que transmiten al usuario las imágenes, sonidos y sensaciones del mundo recreado. Dichos dispositivos también pueden registrar y enviar el habla y los movimientos de los participantes al programa de simulación, lo que permite a los usuarios sentir y manipular objetos virtuales en gran medida como lo harían con objetos reales. Este estilo natural de interacción da a los participantes la sensación de que están inmersos en el mundo simulado. Por ejemplo, un fabricante de autos puede usar realidad virtual para simular y diseñar talleres.

sistema de realidad virtual

Sistema que permite a uno o más usuarios moverse y reaccionar en un entorno simulado por computadora.

Dispositivos de interfaz

Para ver en un mundo virtual, con frecuencia el usuario usa una pantalla montada en la cabeza (HMD, por sus siglas en inglés: *head-mounted display*) con pantallas dirigidas a cada ojo. La HMD también contiene un rastreador de posición para monitorizar la ubicación de la cabeza del usuario y la dirección hacia donde éste ve. Con esta información, la computadora genera imágenes del mundo virtual, una vista ligeramente diferente para cada ojo, para ajustar la dirección en que mira el usuario, y despliega dichas imágenes en la HMD. Muchas compañías venden o rentan dispositivos de interfaz de realidad virtual, incluidas Virtual Realities (www.vrealities.com), Amusitronix (www.amusitronix.com), I-O Display Systems (www.i-glassesstore.com), y otras.

La PowerWall es un sistema de realidad virtual que muestra grandes modelos con dimensiones precisas.

(Fuente. Cortesía de Fakespace Systems, Inc.)



El Laboratorio de Visualización Electrónica de la Universidad de Illinois en Chicago diseñó una habitación construida con grandes pantallas en tres paredes y el piso, sobre las cuales se proyectan gráficos. La *CAVE* (*cueva*), como se llama a esta habitación, ofrece la ilusión de inmersión al proyectar imágenes estéreo sobre las paredes y el suelo de un cubo del tamaño de una habitación (<http://cave.ncsa.uiuc.edu>). Muchas personas que usan lentes estéreo ligeros pueden entrar y caminar libremente dentro de la CAVE. Un sistema de rastreo sobre la cabeza ajusta continuamente la proyección estéreo para la posición actual del visor líder.

Entrenamiento de personal militar en un sistema CAVE inmersivo.

(Fuente. Cortesía de Fakespace Systems, Inc.)



Los usuarios escuchan sonidos en el mundo virtual a través de audífonos. La información reportada por el rastreador de posición también se usa para actualizar las señales de audio. Cuando una fuente de sonido en un espacio virtual no está directamente enfrente o detrás del usuario, la computadora transmite sonidos que llegan a un oído un poco antes o después que en el otro, los cuales son un poco más sonoros o suaves y ligeramente diferentes en tono.

La interfaz *háptica*, que se apoya en el sentido del tacto y otras sensaciones físicas en el mundo virtual, es la menos desarrollada y acaso la más difícil de crear.⁶² En la actualidad, con el uso de guantes y rastreadores de posición, la computadora localiza la mano del usuario y mide los movimientos de los dedos. El usuario puede entrar al mundo virtual y manipular objetos; sin embargo, es difícil generar las sensaciones de una persona que golpea una superficie dura, recoge un objeto o pasa un dedo a través de

una superficie texturizada. Las sensaciones de tacto también tienen que sincronizarse con las imágenes y sonidos que experimenta el usuario.

Formas de realidad virtual

Aparte de la realidad virtual inmersiva, la realidad virtual también se refiere a aplicaciones que no son completamente inmersivas, como la navegación controlada por ratón a través de un entorno tridimensional en un monitor gráfico, la vista estéreo del monitor vía lentes estéreo, los sistemas de proyección estéreo y otros.

Algunas aplicaciones de realidad virtual permiten vistas de entornos reales con objetos virtuales superpuestos. Rastreadores de movimiento monitorizan los movimientos de bailarines o atletas para estudios posteriores en realidad virtual inmersiva. Los sistemas de telepresencia (como la telemedicina y la telerobótica) sumergen a un observador en un mundo real que es capturado por cámaras de video en una ubicación distante y permiten la manipulación remota de objetos reales vía brazos robóticos y manipuladores. Muchos creen que la realidad virtual reconfigurará la interfaz entre personas y tecnología de la información al ofrecer nuevas formas de comunicar información, visualizar procesos y expresar ideas creativamente.



Las compañías usan tecnología de imagen generada por computadora y simulación para determinar capacidad de planta, manejar *cuellos de botella* y optimizar las tasas de producción.

(Fuente. © Lester Lefkowitz/Getty Images.)

Aplicaciones de la realidad virtual

Usted puede encontrar miles de aplicaciones de realidad virtual, y muchas más se desarrollarán conforme el costo del hardware y el software declinen y la imaginación de las personas se abra al potencial de la rv. Las siguientes son algunas aplicaciones en medicina, educación y capacitación, negocios y entretenimiento (vea la figura 11.14).

Medicina

Barbara Rothbaum, directora del programa de Trauma y recuperación de la Emory University School of Medicine y cofundadora de Virtually Better, usa un sistema de realidad virtual inmersivo para el tratamiento de trastornos de ansiedad.⁶³ “En la mayoría de nuestras aplicaciones usamos una pantalla montada en la cabeza muy parecida a un casco, con una pantalla de televisión enfrente de cada ojo, que tiene rastreadores de posición y sensores”, dice Rothbaum. Un programa de rv, llamado *SnowWorld*, ayuda a tratar a pacientes con quemaduras.⁶⁴ Al usar rv, los pacientes pueden navegar a través de un terreno congelado y cascadas heladas. Esto hace que la mente del paciente aleje el dolor.

Figura 11.14**Aplicaciones de la realidad virtual**

La realidad virtual se ha usado para aumentar las ventas de bienes raíces en varias formas poderosas. RealSpace Vision Communication, por ejemplo, ayuda a los desarrolladores inmobiliarios a mostrar sus propiedades con recorridos de realidad virtual.

(Fuente. Cortesía de RealSpace Vision Communication Inc.)



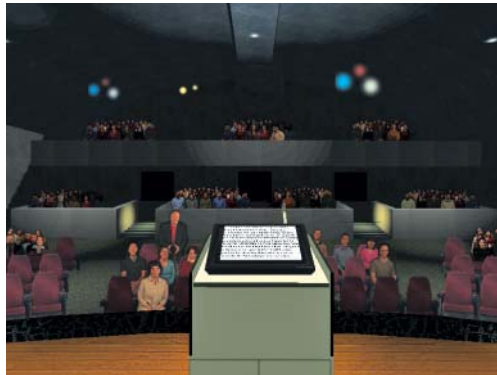
La tecnología de realidad virtual también puede vincular a los pacientes de accidente cerebrovascular con sus terapeutas físicos. Los pacientes se ponen guantes especiales y otros dispositivos de realidad virtual en casa que se vinculan con la oficina del terapeuta. Éste puede ver si el paciente realiza los ejercicios correctos sin tener que viajar a la casa o habitación de hospital del paciente. De esta forma, al usar realidad virtual se recortan el tiempo de viaje y los costos.

Educación y formación

Los entornos virtuales se usan en la educación para llevar nuevos recursos excitantes al salón de clase. Los estudiantes pasean entre librerías digitales, desarrollan habilidades de comunicación frente a una audiencia ficticia, aprenden anatomía en un cadáver simulado, o participan en eventos históricos, todo de manera virtual. La realidad virtual se ha usado para ayudar a personas con discapacidades.⁶⁵ El Laboratorio de Tecnologías Arqueológicas, en la North Dakota State University, desarrolló un sistema tridimensional que muestra una villa nativa americana del siglo XVIII.⁶⁶ Los estudiantes de tercer grado en la John Cotton Tayloe School en Washington, Carolina del Norte, pueden realizar un viaje virtual por el Nilo para una lección transdisciplinaria acerca del antiguo Egipto. Esta lección interactiva de realidad virtual integra estudios sociales, geografía, música, arte, ciencia, matemáticas e idiomas.

Algunos sistemas de realidad virtual ayudan a entrenar a personas para que superen sus temores a hablar en público.

(Fuente. Copyright © Virtually Better, Inc.)



La tecnología virtual también se aplica en la milicia. Para ayudar al mantenimiento de las aeronaves, se desarrolló un sistema de rv que simula un avión y transmite al usuario una sensación de contacto, mientras que los gráficos de computadora proporcionan una sensación visual y sonora. El usuario ve, toca y manipula varias partes del avión virtual durante el entrenamiento. El sistema virtual de mantenimiento simula este tipo de tareas del mundo real que se realizan de manera rutinaria en el avión de despegue y aterrizaje vertical AV-8B que usan los marines estadounidenses. Además, el Pentágono utiliza un laboratorio de entrenamiento de realidad virtual para prepararse en caso de una crisis militar donde el sistema simula varios escenarios de guerra.

Negocios y comercio

La realidad virtual se ha usado en todas las áreas de los negocios. Kimberly-Clark Corporation, por ejemplo, desarrolló un sistema de rv para ver pasillos de tiendas que exhiben sus productos.⁶⁷ Esto permite a los ejecutivos apreciar cómo lucen en las tiendas los productos de Kimberly-Clark junto a los de la competencia. La vista en realidad virtual de los pasillos debe ayudar a los ejecutivos a monitorizar el comportamiento de los clientes y a determinar los mejores empaques y colocación de sus productos en los establecimientos. Boeing usa realidad virtual para auxiliarse en el diseño y fabricación de partes de aviones y nuevas aeronaves, incluido el 787 Dreamliner, con 3D PLM, de Dassault Systems.⁶⁸ Las compañías de ropa y moda, como Neiman Marcus y Saks Fifth Avenue, recurren a la realidad virtual en internet para mostrar y promover nuevos productos y modas.⁶⁹ En otra aplicación web, la rv se usó para diseñar una ampliación de 90 millones de dólares al Museo de Arte de Denver. El software también puede mostrar la imagen, longitud y diámetro de los 50 000 tornillos colocados. Palomar Pomerado Health utilizó Second Life para crear un hospital virtual cuando en 2007 comenzó su construcción real con una inversión de 700 millones de dólares en California.⁷⁰ El propósito del hospital virtual era mostrar a los clientes y personal la distribución y capacidades del nuevo centro de salud. Second Life también se usa en negocios y reclutamiento.



Boeing usa realidad virtual para colaborar con clientes durante el diseño de aviones.

(Fuente. AP Photo/Ted S. Warren.)

Entretenimiento

La tecnología de imágenes generadas por computadora (CGI, por sus siglas en inglés: *computer-generated image*) ha estado aquí desde los años 1970. Muchas películas usan esta tecnología para dar realismo en la pantalla de plata, incluidas *Finding Nemo*, *Spider-man II* y *Star wars episode II-Attack of the clones*. Un equipo de artistas renderizó los mares embravecidos y las olas que chocan en el filme *Perfect storm* casi completamente en computadoras, usando reportes del clima, fórmulas científicas y su imaginación. Otras películas incluyen *Dinosaur*, con sus reptiles de habla realista, los hermosos paisajes espaciales tridimensionales de *Titan A.E.*, y los elencos de multitudes y batallas generadas por computadora en *Gladiator* y *The patriot*. Las CGI también se usan en simulaciones deportivas para mejorar el conocimiento y disfrute del juego en el espectador. SimCity (<http://simcity.ea.com/>), un juego de realidad virtual, permite a las personas experimentar decisiones relacionadas con la planeación urbana. Los desastres naturales y los ocasionados por el hombre ponen a prueba las decisiones en el diseño de edificios y las áreas circundantes. Otros juegos pueden mostrar vistas 3-D del mundo y permitir a las personas interactuar con personas simuladas o avatares en el juego. Con Second Life (www.secondlife.com) las personas juegan, interactúan con avatares y construyen estructuras, como casas.⁷¹

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Promotores de bienes raíces se apoyan en la realidad virtual

La realidad virtual le permite experimentar lugares, en cierto grado, sin el inconveniente de viajar. Aunque un viaje a una ubicación virtual no es tan rico en experiencias como realmente estar en el lugar real, en ocasiones proporciona valiosa información por igual. Considere la información que ofrece el software de Virtual Earth de Microsoft y Google.

En su liberación inicial, este software juntó imágenes de satélite de alta resolución disponibles de proveedores comerciales para permitir a los usuarios desplazarse alrededor de la Tierra desde vistas de satélite. El efecto era impresionante, aunque plano. Los desarrolladores de la Virtual Earth comenzaron a construir paisajes 3-D fotorealistas y geoespecíficos que permitían a los usuarios acercarse sobre imágenes de satélite y volar horizontalmente a través de paisajes virtuales que emulan el entorno de la Tierra y sus ciudades. El esfuerzo por virtualizar el mundo sigue en marcha, y miles de personas proporcionan asistencia para agregar ciudades y edificios al paisaje virtual.

No pasó mucho tiempo para que las aplicaciones de Virtual Earth se mudaran de la novedad a herramientas empresariales serias. Los profesionales en la industria de bienes raíces rápidamente reconocieron el valor de visitar los vecindarios de manera virtual. Seain Conover puntualiza que, aunque la fotografía de un agente de bienes raíces puede mostrar una casa original en la colonia, Virtual Earth permitiría ver que en realidad está a la sombra de un edificio de departamentos de cinco pisos.

Conover trabaja para Terasoft Corporation, una compañía canadiense con sede en Columbia Británica, que se especializa en sistemas de listado múltiple (MLS, por sus siglas en inglés: *multiple listing system*). El MLS permite a los promotores de bienes raíces elaborar listas de casas para que las revisen otros colegas y buscadores de inmuebles. A través de MLS, los promotores inmobiliarios pueden comunicar sus necesidades y recomendar propiedades a otras personas en el negocio. Hasta el momento, el MLS ha proporcionado fotografías y especificaciones de casas, pero Virtual Earth está cambiando todo.

Terasoft y otras compañías de software alrededor del mundo trabajan con proveedores de Virtual Earth como Microsoft y Google para construir aplicaciones comerciales con el uso de Virtual Earth como cimiento. Al usar una aplicación desarrollada por Terasoft en Microsoft Virtual Earth, un promotor inmobiliario puede llevar al cliente a una visita virtual a la propiedad, acercarse al techo y luego girar 45 grados para ver el edificio, el inmueble y el vecindario desde todos lados. Lo que solía tardar días de recorrido ahora se condensa en una hora. Los clientes y promotores reducen rápidamente el mercado a algunas casas que coincidan con los intereses del cliente.

Terasoft construyó una superposición para Microsoft Virtual Earth que especifica los temas de interés, como distritos escolares, demografía y tasa criminal. Con el uso de código de colores, los compradores de casa pueden encontrar los vecindarios que deseen. Marcar con el ratón una área geográfica en el mapa muestra rápidamente las casas disponibles en dicha área en el rango de precios del comprador. En lugar de recorrer miles de

listados en el MLS, los promotores pueden buscar en el panorama virtual necesidades específicas, verlas como señalamientos en un mapa, acercarlas y ver la casa en 3-D mientras analizan la información acerca del inmueble y su vecindario.

Terasoft eligió a Microsoft para este proyecto sobre Google debido a su larga historia en desarrollo de software para la industria de bienes raíces. Otro factor que contribuyó es que el mapeo de Microsoft y el software de Virtual Earth se definieron claramente como una plataforma empresarial.

El uso de la realidad virtual en los bienes raíces no termina en la puerta delantera de una casa. Ahora, mediante fotografías de 360 grados, los clientes también inspeccionan el interior. Un recorrido virtual, combinado con uno plano de planta, revela la distribución y la condición del interior. Conforme maduran las tecnologías de realidad virtual, encontrar la casa de sus sueños desde la pantalla de su computadora, o incluso un casco de RV, rápidamente se vuelve posible. Sólo necesita visitar la casa de sus sueños para asegurarse de que la experiencia de la realidad virtual es verdadera.

Los profesionales de bienes raíces en todo el mundo voltean hacia el software Virtual Earth para revolucionar su negocio. Los profesionales en el sector público, organización de eventos y viajes, comercializadoras, servicios financieros, fabricación, servicios públicos, petróleo y gas, y medios de comunicación y entretenimiento también aplican esta tecnología en sus industrias. La habilidad para ver ubicaciones remotas a través de RV ayuda a aumentar la productividad y a construir satisfacción para el cliente.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué ventajas proporciona un sistema de realidad virtual como el que desarrolló Terasoft a los promotores inmobiliarios y a compradores de casa?
2. Describa el trabajo que se requiere para desarrollar y mantener un modelo virtual de la Tierra y sus pueblos y ciudades.

Preguntas de pensamiento crítico

1. Si los compradores de casa pueden acceder a herramientas como la que ofrece Terasoft, ¿por qué son necesarios promotores inmobiliarios? ¿Cómo los promotores pueden cambiar la descripción de su trabajo para mantener su valor a los clientes?
2. Muchas industrias usan Virtual Earth. Proporcione algunos ejemplos de cómo cree que pueden aplicar esta tecnología. ¿Cómo personalizarían Virtual Earth a sus necesidades?

Fuentes. Lau, Kathleen, "ISV aims Virtual Earth at realtors", *IT World Canada*, 12 de diciembre de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/cf429ae4-e618-4281-90b5-0cc5596cd234.html; sitio web de Terasoft, www.terasoft.com/company, consultado el 4 de julio de 2008; sitio web de Microsoft Virtual Earth, www.microsoft.com/virtualearth/industry/realstate.aspx, consultado el 4 de julio de 2008.

OTROS SISTEMAS ESPECIALIZADOS

Además de la inteligencia artificial, los sistemas expertos y la realidad virtual, han aparecido otros interesantes sistemas especializados. Segway, por ejemplo, es un escúter eléctrico que usa sofisticados software, sensores y propulsores de giroscopio para transportar a personas a través de almacenes, oficinas, aceras de la ciudad y otros espacios (www.segway.com). Originalmente diseñado para desplazar a personas alrededor de una fábrica o una ciudad, versiones más recientes se prueban en el ejército para recopilar inteligencia y transportar soldados heridos a sitios seguros. El ejército y DARPA desarrollan computadoras mecánicas eficientes en energía que tienen la habilidad de operar en ambientes muy escabrosos para los equipos de chips tradicionales.⁷² Una compañía japonesa experimenta con materiales de suelo especialmente diseñados que contienen alambres y otros componentes electrónicos para generar electricidad cuando las personas caminen sobre ellos.⁷³ El sistema 3VR Security (www.3vr.com) hace que un sistema de video de reconocimiento de rostros identifique a personas a partir de fotografías e imágenes.⁷⁴ De acuerdo con un oficial de seguridad en el Banco de Hawaii: “Parecía muy bueno para ser cierto, pero desde que se instaló en las sucursales del banco en diciembre, redujo nuestro tiempo de supervisión y es especialmente útil en el rastreo de múltiples transacciones que realiza un identificador de delincuentes.”

Ahora están disponibles algunos sistemas de propósito especial en vehículos. Ford Motor Company y Microsoft desarrollaron un sistema activado por voz llamado *Sync*, que puede reproducir música, hacer llamadas telefónicas y más.⁷⁵ El advanced warning system (sistema de alerta avanzada) de Mobileye advierte a los conductores para que mantengan una distancia segura de otros vehículos y conductores.⁷⁶ El software automotriz permite a autos y camiones conectarse a internet. El software rastrea la rapidez y ubicación de un conductor, y permite que las estaciones de servicio carguen remotamente combustible y servicios relacionados, y más.

Muchos nuevos dispositivos de cómputo, como el Surface de Microsoft, también están disponibles.⁷⁷ El Surface es una computadora con pantalla táctil que usa una cubierta superior de vidrio. Parece una mesa de café o una mesa de desayuno con una computadora integrada. La tecnología de objetos personales inteligentes (SPOT: *smart personal objects technology*) de Microsoft permite que pequeños dispositivos transmitan datos y mensajes por el aire. SPOT usa relojes de pulsera para enviar datos y mensajes mediante bandas de transmisión de radio FM. Sin embargo, la nueva tecnología requiere una suscripción al servicio de información Microsoft MSN Direct. Algunas empresas también fabrican impresoras de inyección de tinta para “imprimir” partes 3-D. La impresora rocía capas de polímeros en tableros de circuitos para formar transistores y otros componentes electrónicos. Algunas computadoras nuevas incluso pueden portarse como ropa. Smith Drug, por ejemplo, usa una computadora para “llevar puesta” de Vocollect, Inc. (www.vocollect.com) que ayuda a sus empleados a monitorizar niveles de inventario.⁷⁸ La computadora de cintura, que incluye diadema con micrófono y audífono, aumenta espectacularmente la productividad y ayuda a eliminar errores. De acuerdo con un ejecutivo corporativo: “Anteriormente tenían una tabla con 25 artículos por hoja. Ahora no tienen que mirar el papel. Sus manos están libres y todo lo que tienen que hacer es escuchar y pensar.”

Cada vez más, las compañías usan dispositivos de rastreo de propósito especial, chips y códigos de barras.⁷⁹ Como se mencionó anteriormente, las etiquetas de *identificación por radiofrecuencia* (RFID) contienen pequeños chips con información acerca de productos o paquetes que se pueden escanear rápidamente para realizar control de inventarios, o seguirlos conforme se mueven desde un proveedor a una compañía hasta sus clientes.⁸⁰ Muchas compañías usan etiquetas RFID para reducir costos, mejorar el servicio al cliente y lograr una ventaja competitiva.⁸¹ Cuando se unen a la ropa y se usan cerca de un espejo, algunas etiquetas RFID mostrarán tamaños, estilos, colores, accesorios sugeridos e imágenes de modelos vistiendo la ropa en el espejo o una pantalla.⁸² Incluso se usan para ayudar a rastrear equipaje de avión perdido.⁸³ El estado de Colorado lo utiliza para rastrear manadas de alces. Los granjeros planean manejar etiquetas para buscar ganado e identificar y controlar la enfermedad de las vacas locas. Un consorcio de queso italiano las utiliza en la corteza de ruedas de queso. Las etiquetas RFID contienen información acerca de cuándo y dónde se fabricó el queso para garantizar su frescura y evitar la descomposición. Dos estudiantes alemanas desarrollaron una estera de cerveza inteligente, que usa chips sensores para ayudar a determinar el peso o cantidad de cerveza en un vaso o tarro. Cuando los chips “sienten” que el tarro de cerveza está casi vacío, el chip sensor envía una alerta a un monitor de computadora para decirle al cantinero que un consumidor necesita más cerveza. El respaldo de un código estándar al producto electrónico probablemente hará a la RFID todavía más popular.⁸⁴

Los códigos de barras de propósito especial también se introdujeron en varios escenarios. Para administrar eficientemente el espacio de oficina, una compañía entrega a cada empleado un código de barras. En lugar de oficinas permanentes, le asigna oficinas y suministros según los necesite, y los códigos de barras ayudan a garantizar que el trabajo, correo y otros materiales de un empleado se canalicen a su lugar correcto. Las compañías ahorran millones de dólares al reducir espacio laboral y suministros. Otra tecnología se usa para crear “contenedores inteligentes” para barcos, ferrocarriles y camiones. NaviTag (<http://navitag.com/>) y otras compañías desarrollan sistemas de comunicaciones que permiten a los contenedores transmitir los contenidos, ubicación y condición de los embarques a los gerentes de envíos y carga. Una compañía ferroviaria puede usar mensajes de radio estándar para generar datos de envío y rastreo destinados a clientes y gerentes.

Navitag, un dispositivo de seguridad electrónica, se une a las puertas de un contenedor de carga y monitoriza si la puerta se abre y si al contenedor entra luz, radiación o monóxido de carbono.

(Fuente. AP Images.)



teoría de juegos

Uso de sistemas de información para desarrollar estrategias competitivas para personas, organizaciones o incluso países.

informática

Sistema especializado que combina disciplinas tradicionales, como ciencia y medicina, con sistemas de cómputo y tecnología.

Una aplicación especial de la tecnología de computadoras se deriva de una rama de las matemáticas llamada *teoría de juegos*. La **teoría de juegos** involucra el uso de sistemas de información para desarrollar estrategias competitivas para personas, organizaciones o incluso países. Dos empresas competidoras en el mismo mercado pueden usarla para determinar la mejor estrategia en el logro de sus metas. El ejército también recurre a la teoría de juegos para determinar la mejor estrategia militar con el objetivo de ganar un conflicto contra otro país, e inversionistas individuales la utilizan para determinar las mejores estrategias cuando compiten contra otros inversionistas en una subasta gubernamental de bonos. El pionero en el trabajo innovador de la teoría de juegos fue John Nash, el matemático cuya vida se presentó en el libro y la película *A beautiful mind*. A partir de la teoría de juegos también se desarrollan enfoques para lidiar contra el terrorismo. El aeropuerto de Los Ángeles, California, experimenta con la teoría de juegos para ayudar a los guardias de seguridad a realizar mejor su trabajo de patrullar áreas sensibles.⁸⁵

La **informática**, otro sistema especializado, combina disciplinas tradicionales, como ciencias y medicina, con sistemas y tecnologías de información. La *bioinformática*, por ejemplo, conjuga biología y ciencias de la computación. También llamada *biología computacional*, esta ciencia mapea el genoma humano y realiza investigación en organismos biológicos. Con el uso de bases de datos sofisticadas e inteligencia artificial, devela los secretos del genoma humano, lo que eventualmente podría evitar enfermedades y salvar vidas. La Universidad de Stanford ofrece un curso y una certificación en bioinformática. La informática médica combina investigación médica tradicional con ciencias de la computación. Revistas como *Healthcare Informatics* reportan la investigación actual acerca de la aplicación de sistemas de cómputo y tecnología para reducir los errores médicos y mejorar la atención de la salud. La Universidad de Edimburgo incluso tiene una Escuela de Informática (www.ed.ac.uk/about/structure/informatics.html) que imparte cursos acerca de la estructura, comportamiento e interacciones de los sistemas de cómputo naturales y artificiales. El programa combina inteligencia artificial, ciencias de la computación, ingeniería y ciencias.

RESUMEN

Principio

La administración del conocimiento permite a las organizaciones compartir el conocimiento y la experiencia entre sus administradores y empleados.

El conocimiento es la conciencia y la comprensión de un conjunto de información y las formas en que ésta puede ser útil para apoyar una tarea específica o llegar a una decisión. Un sistema de administración del conocimiento (KMS) es un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos utilizados para crear, almacenar, compartir y usar el conocimiento y la experiencia de la organización. El conocimiento explícito es objetivo y puede medirse y documentarse en reportes, artículos y reglas. El conocimiento tácito es difícil de medir y documentar y por lo general no es objetivo o formalizado.

Los trabajadores del conocimiento son personas que crean, usan y diseminan el conocimiento. Por lo general son profesionales en ciencia, ingeniería, negocios y otras áreas. El director del conocimiento (CKO) es un ejecutivo de alto nivel que ayuda a la organización a usar un KMS para crear, almacenar y usar el conocimiento con el fin de lograr las metas de la corporación. Algunas organizaciones y profesiones usan comunidades de práctica (CoP) para crear, almacenar y compartir conocimiento. Una CoP es un grupo de personas o una comunidad dedicada a una disciplina o práctica común, como software de fuente abierta, auditoría, medicina, ingeniería y otras áreas.

Obtener, almacenar, compartir y usar conocimiento es la clave para cualquier KMS. Esto con frecuencia conduce a la creación, almacenamiento, intercambio y uso de conocimiento adicionales. Existen muchas herramientas y técnicas para crear, almacenar y usar conocimiento. Dichas herramientas y técnicas están disponibles en IBM, Microsoft y otras compañías y organizaciones.

Principio

Los sistemas de inteligencia artificial forman un amplio y diverso conjunto de sistemas que pueden imitar la toma de decisiones humanas para ciertos tipos de problemas bien definidos.

El término *inteligencia artificial* (IA) se usa para describir computadoras con la capacidad de imitar o duplicar las funciones del cerebro humano. El objetivo de construir sistemas de IA no es sustituir por completo la toma de decisiones humanas, sino imitarla para ciertos tipos de problemas bien definidos.

El comportamiento inteligente abarca muchas características, incluidas las capacidades para aprender de la experiencia y aplicar este conocimiento a nuevas experiencias; manejar situaciones complejas y resolver problemas para los cuales pueden faltar piezas de información; determinar la información relevante en una situación dada; pensar en forma lógica y racional, y dar una respuesta rápida y correcta; comprender imágenes visuales, y procesar símbolos. Las computadoras son

mejores que las personas en la transferencia de información y para realizar cálculos complejos rápidamente y con precisión, pero los seres humanos son mejores que las computadoras en todos los demás atributos de la inteligencia.

La inteligencia artificial es un amplio campo que incluye varios componentes clave, como sistemas expertos, robótica, sistemas de visión, procesamiento de lenguaje natural, sistemas de aprendizaje y redes neuronales. Un sistema experto consiste del hardware y el software utilizados para producir sistemas que se comporten como un experto humano lo haría en un campo o área especializados (por ejemplo, análisis de crédito). La robótica usa dispositivos mecánicos o de cómputo para realizar tareas que requieren un alto grado de precisión o son tediosas o peligrosas para los humanos (por ejemplo, apilar cajas de cartón en una camilla). Los sistemas de visión incluyen hardware y software que permite a las computadoras capturar, almacenar y manipular imágenes (como el software de reconocimiento de caras). El procesamiento de lenguaje natural permite a la computadora comprender y reaccionar ante enunciados y comandos formulados en un lenguaje "natural", como el inglés. Los sistemas de aprendizaje usan una combinación de software y hardware para que una computadora pueda cambiar la forma en que funciona o reacciona ante situaciones con base en la retroalimentación que recibe (por ejemplo, un juego de ajedrez computarizado). Una red neuronal es un sistema de cómputo que simula el funcionamiento del cerebro humano (por ejemplo, sistema de diagnóstico de enfermedades). Un algoritmo genético es un enfoque para resolver grandes problemas complejos en los que un número de operaciones o modelos relacionados cambian y evolucionan hasta que surge el mejor. Este enfoque se basa en la teoría de la evolución, que requiere variación y selección natural. Los agentes inteligentes consisten de programas y bases de conocimiento que realizan una tarea específica para una persona, un proceso u otro programa.

Principio

Los sistemas expertos permiten a un novato desempeñarse en el nivel de un experto, pero deben desarrollarse y mantenerse muy cuidadosamente.

Un sistema experto consiste de un conjunto de componentes integrados y relacionados, incluidos una base de conocimiento, un motor de inferencia, un justificador, un componente de adquisición del conocimiento y una interfaz de usuario. La base de conocimiento es una extensión de una base de datos (estudiada en el capítulo 5) y de un sistema de información y de apoyo a las decisiones (analizados en el capítulo 10). Contiene todos los datos relevantes, reglas y relaciones usados en el sistema experto. Las reglas usualmente se componen de enunciados *si-entonces*, que se adoptan para extraer conclusiones. La lógica difusa permite a los sistemas expertos incorporar hechos y relaciones en bases de conocimiento de sistemas expertos que pueden ser imprecisos o desconocidos.

El motor de inferencia procesa las reglas, datos y relaciones almacenados en la base de conocimiento para proporcionar respuestas, pronósticos y sugerencias en la forma en que lo haría un experto humano. Dos métodos comunes para procesar incluyen el encadenamiento hacia atrás y hacia adelante. El encadenamiento hacia atrás comienza con una conclusión, luego busca los hechos para convalidarla; el encadenamiento hacia adelante comienza con un hecho, luego busca una conclusión para soportarlo.

El justificador de un sistema experto permite al usuario comprender qué reglas se usaron para llegar a una decisión. El componente de adquisición del conocimiento le ayuda a agregar o actualizar conocimiento en la base de conocimiento. La interfaz de usuario facilita el desarrollo y uso del sistema experto.

Las personas involucradas en el desarrollo de un sistema experto incluyen al experto de dominio, al ingeniero del conocimiento y a los usuarios del conocimiento. El experto de dominio es la persona o grupo que tiene la experiencia o el conocimiento que se captura en el sistema. El ingeniero del conocimiento es el desarrollador cuya labor es extraer la experiencia del experto de dominio. El usuario del conocimiento es la persona que se beneficia del sistema desarrollado.

Los pasos involucrados en el desarrollo de un sistema experto incluyen determinación de requerimientos, identificación de expertos, construcción de componentes del sistema experto, implementación de resultados, y mantenimiento y revisión del sistema.

Los sistemas expertos se pueden implementar de varias formas. Anteriormente se usaban lenguajes tradicionales de alto nivel, incluidos Pascal, FORTRAN y COBOL. Dos lenguajes específicamente desarrollados para crear sistemas expertos desde cero son LISP y PROLOG. Una forma más rápida y menos costosa de adquirirlos es comprar un shell de sistema experto o paquete existente. El intérprete de comando (shell) es un conjunto de paquetes y herramientas de software usados para diseñar, desarrollar, implementar y mantener sistemas expertos.

Los beneficios de un sistema experto van más allá de las razones típicas para usar una solución de procesamiento computarizada. Los sistemas expertos despliegan comportamiento "inteligente", manipulan información simbólica y extraen conclusiones, proporcionan conocimiento portátil y pueden lidiar con la incertidumbre. También se usan para resolver problemas en muchos campos o disciplinas y auxilian en todas las etapas del proceso de resolución de problemas. Los éxitos pasados muestran que los sistemas expertos son buenos en el establecimiento de metas estratégicas, planeación, diseño, toma de decisiones, control y monitorización de la calidad, y en el diagnóstico.

Las aplicaciones de los sistemas expertos y de la inteligencia artificial incluyen el análisis de créditos y préstamos, captura de defraudadores y terroristas, presupuestación, juegos, administración y recuperación de información, IA y sistemas expertos integrados en productos, diagramas de plantas, instalaciones hospitalarias y médicas, centros de ayuda y asistencia, evalua-

ción del desempeño laboral, detección de virus, reparación y mantenimiento, envíos y optimización de almacén.

Principio

Los sistemas de realidad virtual pueden reconfigurar la interfaz entre personas y tecnologías de la información al ofrecer nuevas formas de comunicar información, visualizar procesos y expresar ideas creativamente.

Un sistema de realidad virtual (RV) permite a uno o más usuarios moverse y reaccionar en un entorno simulado por computadora. Las simulaciones de realidad virtual requieren dispositivos de interfaz especiales que transmitan al usuario las imágenes, sonidos y sensaciones del mundo simulado. Dichos dispositivos también pueden registrar y enviar el habla y los movimientos de los participantes al programa de simulación. Por tanto, los usuarios pueden sentir y manipular los objetos virtuales en gran forma como lo harían con los objetos reales. Este estilo natural de interacción brinda a los participantes la sensación de estar sumergidos en el mundo simulado.

La realidad virtual también puede referirse a las aplicaciones que no son completamente inmersivas, como la navegación controlada por ratón a través de un entorno tridimensional sobre un monitor gráfico, observación desde el monitor vía lentes estéreo, sistemas de proyección estéreo, y otros. Algunas aplicaciones de realidad virtual permiten vistas de entornos reales con objetos virtuales superpuestos. Las aplicaciones de RV se encuentran en medicina, educación y capacitación, bienes raíces, turismo y entretenimiento.

Principio

Los sistemas especializados ayudan a las organizaciones e individuos a lograr sus metas.

Recientemente han aparecido algunos sistemas especializados para auxiliar a las organizaciones e individuos en formas nuevas y excitantes. Segway, por ejemplo, es un escúter eléctrico que usa sofisticados software, sensores y propulsores giroscópicos para transportar a personas a través de almacenes, oficinas, aceras de la ciudad y otros espacios. Originalmente diseñados para desplazar a personas alrededor de una fábrica o una ciudad, versiones más recientes se prueban en el ejército para recopilar inteligencia y transportar a soldados heridos a lugares seguros. Las etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) se usan en varios escenarios. La teoría de juegos involucra el uso de sistemas de información para desarrollar estrategias competitivas para personas, organizaciones e incluso países. La informática combina disciplinas tradicionales, como ciencias y medicina, con ciencias de la computación. La bioinformática y la informática médica son dos ejemplos. Algunos sistemas de telecomunicaciones de propósito especial pueden colocarse en los productos para usos variados.

CAPÍTULO 11. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

La administración del conocimiento permite a las organizaciones compartir el conocimiento y la experiencia entre sus administradores y empleados.

1. _____ son personas que crean, usan y diseminan el conocimiento y por lo general son profesionales en los negocios, ciencia, ingeniería u otras áreas.
2. ¿Qué tipo de conocimiento es objetivo y puede medirse y documentarse en reportes, artículos y reglas?
 - a) Tácito.
 - b) Descriptivo.
 - c) Prescriptivo.
 - d) Explícito.
3. Una comunidad de práctica (COP) es un grupo de personas o una comunidad dedicada a una disciplina o práctica común, como software de fuente abierta, auditoría, medicina, ingeniería y otras áreas. ¿Cierto o falso? _____.

Los sistemas de inteligencia artificial forman un amplio y diverso conjunto de sistemas que pueden imitar la toma de decisiones humanas para ciertos tipos de problemas bien definidos.

4. El test de Turing intenta determinar si las respuestas de una computadora con comportamiento inteligente son indistinguibles de las respuestas de un humano. ¿Cierto o falso? _____.
5. _____ son reglas empíricas que surgen de la experiencia o incluso de suposiciones.
6. ¿Cuál *no* es un atributo importante para la inteligencia artificial?
 - a) Habilidad para comprender imágenes visuales.
 - b) Habilidad para aprender de la experiencia.
 - c) Habilidad para ser creativo.
 - d) Habilidad para realizar cálculos complejos.
7. _____ involucra dispositivos mecánicos o de cómputo que pueden pintar automóviles, hacer soldaduras de precisión y realizar otras tareas que requieren un alto grado de exactitud o son tediosas o peligrosas para los seres humanos.
8. ¿Qué rama de la inteligencia artificial involucra una computadora que comprende y reacciona a enunciados en inglés u otro idioma?
 - a) Sistemas expertos.
 - b) Redes neuronales.
 - c) Procesamiento de lenguaje natural.
 - d) Sistemas de visión.
9. Un(a) _____ es una combinación de software y hardware que permite a la computadora cambiar la forma en que funciona o reacciona a situaciones con base en la retroalimentación que recibe.

Los sistemas expertos permiten a un novato desempeñarse en el nivel de un experto, pero deben desarrollarse y mantenerse muy cuidadosamente.

10. ¿Cuál es una desventaja de un sistema experto?
 - a) La incapacidad para resolver problemas complejos.
 - b) La incapacidad para lidiar con la incertidumbre.
 - c) Limitaciones a problemas relativamente estrechos.
 - d) La incapacidad para extraer conclusiones a partir de relaciones complejas.
11. Un(a) _____ es un conjunto de paquetes y herramientas de software para desarrollar sistemas expertos que pueden implementarse en la mayoría de las plataformas PC populares para reducir el tiempo y los costos del desarrollo.
12. Una heurística consiste de un conjunto de software y herramientas utilizadas en el desarrollo de un sistema experto para reducir el tiempo y los costos del desarrollo. ¿Cierto o falso? _____.
13. ¿Qué almacena toda la información, datos, reglas, casos y relaciones relevantes usadas por el sistema experto?
 - a) Base de conocimiento.
 - b) Interfaz de datos.
 - c) Base de datos.
 - d) Componente de adquisición.
14. Una desventaja del sistema experto es su incapacidad para brindar la experiencia necesaria en algunas ubicaciones al mismo tiempo o en un entorno hostil que sea peligroso para la salud humana. ¿Cierto o falso? _____.
15. ¿Qué permite a un usuario o a quien toma decisiones comprender cómo llegó el sistema experto a cierta conclusión o resultado?
 - a) Experto de dominio.
 - b) Motor de inferencia.
 - c) Base de conocimiento.
 - d) Justificador.
16. Una parte importante del sistema experto es el _____, que permite a un usuario o a quien toma decisiones comprender cómo llegó el sistema experto a ciertas conclusiones o resultados.
17. En un sistema experto, el experto de dominio es el individuo o grupo que tiene la experiencia o el conocimiento que uno intenta capturar en el sistema experto. ¿Cierto o falso? _____.

Los sistemas de realidad virtual pueden reconfigurar la interfaz entre personas y tecnologías de la información al ofrecer nuevas formas de comunicar información, visualizar procesos y expresar ideas creativamente.

18. Un(a) _____ permite que uno o más usuarios se muevan y reaccionen en un entorno simulado por computadora.
19. ¿Qué tipo de realidad virtual se usa para hacer que los seres humanos sientan como si estuvieran en escenarios tridimensionales, como un edificio, una excavación arqueológica, la anatomía humana, una escultura o la reconstrucción de una escena criminal?
 - a) Encadenamiento.
 - b) Relativa.
 - c) Inmersiva.
 - d) Visual.

Los sistemas especializados ayudan a las organizaciones e individuos a lograr sus metas.

20. La (el) _____ involucra el uso de sistemas de información para desarrollar estrategias competitivas para personas, organizaciones e incluso países.

CAPÍTULO 11. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Trabajadores del conocimiento; 2) *d*; 3) Cierto; 4) Cierto; 5) Heurística; 6) *d*; 7) Robótica; 8) *c*; 9) Sistema de aprendizaje; 10) *c*; 11) Shell de sistema experto; 12) Falso; 13) *a*; 14) Falso; 15) *d*; 16) Justificador; 17) Cierto; 18) Sistema de realidad virtual; 19) *c*; 20) Teoría de juegos

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un sistema de administración del conocimiento?
2. ¿Qué es una comunidad de práctica?
3. ¿Cuál es la diferencia entre conocimiento e información?
4. ¿Qué es un sistema de visión? Describa dos de sus aplicaciones.
5. ¿Qué es el procesamiento de lenguaje natural? ¿Cuáles son los tres niveles del reconocimiento de voz?
6. Describa tres ejemplos del uso de la robótica. ¿Cómo se puede usar un microrobot?
7. ¿Qué es un sistema de aprendizaje? Proporcione un ejemplo práctico de tal sistema.
8. ¿Qué es una red neuronal? Describa dos aplicaciones de redes neuronales.
9. ¿Bajo qué condiciones es probable que el desarrollo de un sistema experto valga la pena?
10. Identifique los componentes básicos de un sistema experto y describa el papel de cada uno.

11. ¿Qué es lógica difusa?
12. ¿Qué es realidad virtual? Proporcione varios ejemplos de su uso.
13. Los sistemas expertos pueden construirse con base en reglas o casos. ¿Cuál es la diferencia entre los dos?
14. Describa las funciones del experto de dominio, el ingeniero del conocimiento y el usuario del conocimiento en los sistemas expertos.
15. ¿Qué es la informática? Proporcione varios ejemplos.
16. Describa tres aplicaciones de sistemas expertos o inteligencia artificial.
17. Identifique tres dispositivos de interfaz especial para usarse con sistemas de realidad virtual.
18. Identifique y describa brevemente tres aplicaciones de realidad virtual específica.
19. ¿Qué es la bioinformática? ¿Cómo se usa?
20. Proporcione tres ejemplos de otros sistemas especializados.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. ¿Cuáles son los requisitos para que una computadora muestre inteligencia de nivel humano? ¿Cuánto tiempo transcurrirá antes de que se tenga la tecnología para diseñar tales computadoras? ¿Cree usted que deba presionarse para tratar de acelerar tal desarrollo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Usted trabaja para una compañía aseguradora como gerente de nivel inicial. La compañía contiene conocimiento tanto explícito como tácito. Describa estos tipos de conocimiento que pueden existir en su compañía de seguros. ¿Cómo capturaría cada tipo de conocimiento?
3. Describa un sistema de administración del conocimiento para un colegio o universidad.
4. ¿Cuáles son algunas tareas en las que destacan los robots? ¿Cuáles tareas humanas son difíciles para que ellos las dominen? ¿Qué

campos de IA se requieren para desarrollar un robot verdaderamente perceptivo?

5. Describa cómo podría usarse el procesamiento de lenguaje natural en un escenario universitario.
6. Analice cómo pueden usarse los sistemas de aprendizaje en una simulación de guerra para entrenar a futuros oficiales y comandantes de campo.
7. Al lector se le contrata para desarrollar un sistema experto en un centro universitario de elección de carrera. Desarrolle cinco reglas que podría usar un estudiante para seleccionar una carrera.
8. ¿Cuál es la relación entre una base de datos y una base de conocimiento?

9. Imagine que usted desarrolla las reglas para un sistema experto que selecciona a los candidatos más fuertes para una escuela de medicina. ¿Qué reglas o heurística incluiría?
10. Describa cómo puede usarse la informática en un escenario comercial.
11. ¿Cuál interfaz es la menos desarrollada y la más desafiante para crear en un sistema de realidad virtual? ¿Por qué cree que es así?
12. ¿Qué aplicación de la realidad virtual tiene más potencial para generar ingresos en el futuro?
13. Describa una situación donde la teoría de juegos sería adecuada y podría aplicarse.

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Usted es vicepresidente ejecutivo de una compañía que fabrica electrodomésticos de cocina. Considere usar robots para reemplazar hasta a 10 de sus trabajadores calificados en la planta. Con una hoja de cálculo, analice los costos de adquirir varios robots para pintar y ensamblar algunos productos, contra el ahorro de costo en mano de obra. ¿Cuántos años tardaría en pagar los robots a partir de los ahorros en menos empleados? Suponga que los trabajadores calificados ganan \$20 por hora, incluidas prestaciones.
2. Suponga que acaba de ganar un premio de 100 000 dólares en la lotería, y decide invertir la mitad en la bolsa de valores. Desarrolle un sistema experto simple para elegir 10 acciones a considerar. Con un programa de procesador de palabra, cree siete o más reglas que podría usar en tal sistema experto. Plantee cinco casos y use las reglas que desarrolló para determinar las mejores acciones a elegir.
3. Con un programa de gráficas, desarrolle un diagrama que muestre un KMS para un colegio o universidad.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Realice investigación con su equipo para identificar KMS en tres diferentes negocios u organizaciones no lucrativas. Describa los tipos de conocimiento tácito y explícito que necesitaría para cada organización o negocio.
2. Forme un equipo y debata con otros equipos de su clase el tema siguiente: “¿Los sistemas expertos son superiores a los seres humanos cuando se trata de tomar decisiones objetivas?” Desarrolle varios puntos que apoyen cualquier arista del debate.
3. Con los miembros de su equipo explore el uso de un sistema de propósito especial en una industria de su elección. Describa las ventajas y desventajas de este sistema.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Use la internet para encontrar información acerca de la robótica. Describa tres ejemplos de cómo se usa esta tecnología.
2. Este capítulo discutió varios tipos de sistemas expertos. Busque en la internet dos ejemplos del uso de los sistemas expertos. ¿Cuál tiene el mayor potencial para aumentar las ganancias de la firma? Explique su elección.
3. Use la internet para conseguir información acerca de la aplicación de la teoría de juegos en los negocios o en la milicia. Escriba un reporte acerca de sus hallazgos.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Describa cómo puede usar una COP para ayudarlo a avanzar en su carrera.
2. Describa el futuro de la inteligencia artificial en una área profesional de su elección.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Bird & Bird tiene conocimiento en su mano

Esta firma legal comercial de clase internacional se enfoca en las industrias de aviación y aeroespacial, servicios financieros, comunicaciones, comercio electrónico, TI, ciencias de la vida, medios de comunicación y deportes. La firma tiene oficinas en Beijing, Bruselas, Dusseldorf, Frankfurt, La Haya, Helsinki, Hong Kong, Londres, Lyon, Madrid, Milán, París, Roma y Estocolmo.

Los abogados de Bird & Bird quieren tener acceso a historias de casos y otros materiales de referencia legal en línea desde cualquiera de las 14 oficinas de la firma; la cual tiene un sistema llamado *Solutions Lab* diseñado para realizar esta tarea. Sin embargo, el sistema ha fallado para estar al día con las mejoras en las tecnologías de búsqueda. Los abogados de B&B quieren un sistema más poderoso.

El equipo de administración del conocimiento (KM) de B&B colaboró con especialistas en sistemas de información para incorporar tecnologías de vanguardia en un nuevo sistema. Comenzaron por organizar grupos de enfoque para aprender acerca de las necesidades de los abogados. Se involucraron las 14 oficinas y los resultados proporcionaron ideas innovadoras para atender tales necesidades.

A continuación, el equipo evaluó productos KM comerciales para ver si alguno se adecuaba a sus necesidades; por desgracia, ninguno lo hizo. Entonces decidió personalizar el diseño del sistema KM en casa y comisionó a una compañía externa para construirlo. Seleccionó a UCLogic, una empresa de sistemas de administración de documentos y conocimiento.

Los abogados de B&B querían capacidades de búsqueda más poderosas para encontrar contenido relacionado con temas dentro de documentos almacenados en el sistema KM. El equipo encontró una tecnología de búsqueda llamada *conceptSearching* (búsqueda de concepto) que proporciona más flexibilidad que la búsqueda por palabras clave tradicional. ConceptSearching permite al usuario ingresar oraciones naturales que pueden incluir varios términos o temas clave y luego aplica inteligencia artificial para resultados de búsqueda impresionantes.

Después de algunos meses de probar y refinar la tecnología *conceptSearching*, el equipo diseñó la interfaz de usuario para el nuevo sistema KM. El sistema resultante lo diseñó el equipo KM, lo implementó UCLogic, y lo incorporó *conceptSearching*. El equipo ahorró tiempo y esfuerzo al usar los repositorios interno y externo diseñados para el anterior sistema de administración de documentos. El nuevo sistema se implementó de manera gradual para garantizar una transición suave.

Con el nuevo sistema KM "de saber cómo", los abogados ahora pueden buscar en dos áreas: los repositorios de documentos internos de la firma, que contienen la experiencia relevante de quienes trabajan en ella, y fuentes externas a las que la firma se suscribe, como LexisNexis. Al usar poderosas tecnologías de IA aplicadas mediante *conceptSearching*, el sistema produce resultados tabulados que se clasifican por relevancia. Una segunda lista de temas relacionados se presenta en una barra lateral. Los artículos se clasifican por "saber quién": la cantidad de horas invertidas en el trabajo. El sistema permite

a los usuarios ajustar las clasificaciones de relevancia de búsqueda para refinar aún más la calidad de los resultados.

Los abogados de la firma reciben una guía de una página acerca del uso del sistema, junto con sesiones de capacitación uno a uno según lo requieran. Además de las guías básicas, la capacitación permite al equipo de desarrollo reunirse con los abogados y solicitar nuevas sugerencias para el sistema. También aumentó el uso global al invitar a los abogados que no usan sistemas en línea a intentarlo al menos una vez. Debido al contacto creciente entre desarrolladores y usuarios, el número de documentos enviados al sistema alcanza alturas insospechadas. Poco después de su puesta en marcha exitosa, el equipo KM ya trabaja duro en mejoras que agregar en la siguiente ronda de desarrollo.

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo auxilian los sistemas de administración del conocimiento a los abogados B&B en su búsqueda de casos?
2. ¿Qué poder adicional proporciona a sus abogados el nuevo sistema "saber cómo" de B&B?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué cree que se volvió insuficiente para los abogados de B&B la búsqueda por palabras clave tradicional para sus necesidades?
2. ¿Qué beneficios adicionales puede agregar el equipo KM de B&B al diseño de su siguiente sistema?

Fuentes. McQuay, Martha, "Know-how: ushering in the next generation", *PLC Magazine*, 24 de julio de 2007, <http://plc.practicallaw.com/0-374-0976> y www.uclogic.com/Articles/TwoBirds.pdf; sitio web de UCLogic, <http://www.uclogic.com>, consultado el 5 de julio de 2008; sitio web de Bird & Bird, www.twobirds.com, consultado el 5 de julio de 2008; sitio web de ConceptSearching, www.conceptsearching.com/web, consultado el 5 de julio de 2008.

CASO DOS

Donde chocan los mundos virtuales y la IA

El uso de sistemas de información ahorra a los trabajadores y las empresas incontables horas de trabajo tedioso. Sin embargo, los usuarios con frecuencia se frustran con la incapacidad del sistema para aceptar simple conocimiento de sentido común. "¿Por qué no entiendes lo que necesito?", es una pregunta típica a una computadora incapaz de trabajar afuera del marco conceptual para la que se diseñó.

La solución es crear sistemas de cómputo que usen IA y supongan las necesidades del usuario proporcionadas con poca entrada o incitación. Sin embargo, la verdadera inteligencia artificial ha desafiado a los científicos de la computación por décadas. La mayoría de los investigadores cree que, para crear una máquina pensante, ésta debe tener una presencia física con la cual experimentar su entorno. Los investigadores han usado robótica para intentar este enfoque, pero es muy costoso, en especial dado que la tecnología robótica todavía está en su infancia.

Muchos investigadores IA voltean hacia los mundos virtuales para brindar a sus sistemas un entorno desde el cual experimentar la vida. Los mundos virtuales como Second Life (SL) ofrecen un panorama virtual para que las personas lo exploren mediante el uso de avatares, personajes dentro del entorno que controla el usuario. Second Life permite a los usuarios construir casas y empresas, e incluso vender productos a otros avatares, en su lucha por reflejar la sensación física, social y económica del mundo real. Puesto que SL no está limitada por las leyes de la física, los usuarios realizan acciones que no son posibles en la vida real, como volar.

Second Life presenta el entorno perfecto para que los sistemas de IA experimenten el mundo y luego aprendan de dichas experiencias. Novamente LLC es una compañía que creó avatares impulsados por IA en un mundo virtual. Dichos avatares aparecen como animales que están ansiosos por aprender. Por ejemplo, a un avatar perro Novamente se le puede enseñar a jugar soccer. Con el uso del elogio y la corrección, el sistema IA aprenderá cómo jugar, e incluso las reglas y estrategias del juego. Novamente también tiene un avatar perico, que aprende habilidades de lenguaje al hablar con las personas.

Mientras esté en SL, puede correr hacia Edd, un avatar IA creado por investigadores en el Rensselaer Polytechnic Institute. Edd puede conversar y razonar, aunque tiene la inteligencia de un niño de cuatro años de edad. Lograr dicha inteligencia toma una inmensa cantidad de cálculos complejos. Sin embargo, Edd puede comunicarse e influir en las acciones de un usuario real.

Muchos avatares IA se mueven en Second Life y otros mundos virtuales. Los investigadores lo consideran un entorno ideal para capacitar sistemas IA y permitirles interactuar con personas reales a través de los avatares. Michael Mateas, un profesor de ciencias de la computación en la Universidad de California, Santa Cruz, dice: "Es un punto óptimo fantástico: no demasiado simple, no demasiado complicado, de alto valor cultural." ¿Pero cómo servirán a las personas y los negocios estos sistemas IA?

Selmer Bringsjord, jefe del Departamento de Ciencias Cognitivas de Rensselaer y líder del proyecto de investigación, ve la investigación aplicada a necesidades prácticas en otros entornos virtuales, como el entretenimiento y los juegos, así como la capacitación y la educación inmersivas. "Francamente, las aplicaciones son interminables", dice Bringsjord. "Imagine poder caminar en un entorno de simulación en el que interactúe con personajes sintéticos tan sofisticados como los que se ven en el holodeck de *Star Trek*."

Considere otros usos de los avatares IA en los mundos virtuales. Los sistemas IA pueden usarse para trabajar en favor de las empresas. Por ejemplo, un vendedor podría crear mil avatares de sí mismo y enviar al equipo a vender productos. Otros sistemas IA podrían ayudar a recopilar información y encuestar a la población para marketing y otros usos. Al mismo tiempo,

deben desarrollarse reglas para gobernar el uso de la realidad virtual en los negocios. Por ejemplo, un avatar debería identificarse a sí mismo como un ser virtual para que las personas no supongan que es humano.

Preguntas para discutir

1. ¿Por qué las características IA y los avatares proliferan en Second Life y otros mundos virtuales?
2. ¿Qué tipos de investigación se realizan usando avatares IA?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué los avatares IA eventualmente podrían incomodar a los usuarios de Second Life? ¿Qué se puede hacer para desterrar los temores?
2. ¿Qué tipos de aplicaciones empresariales pueden brindarse mediante avatares IA en Second Life?

Fuentes. Tay, Liz, "Child-like intelligence created in Second Life", *ITNews*, 14 de marzo de 2008, www.itnews.com.au/News/72057,childlike-intelligencecreated-in-second-life.aspx; Hill, Michael, "'Second Life' is frontier for AI research", *MSNBC*, 18 de mayo de 2008, www.msnbc.msn.com/id/24668099; Havenstein, Heather, "Virtual worlds making artificial intelligence apps 'smarter'", *Computerworld*, 13 de septiembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyId=11&articleId=9036438&intsrc=hm_topic.

Preguntas para caso web

Visite el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes son preguntas relacionadas con este caso.

Whitmann Price Consulting. Administración del conocimiento y sistemas de información especializada

Preguntas para discutir

1. Mencione tres formas de IA que se consideran para el sistema AMCI y cómo se utilizarán.
2. Mencione las ventajas y desventajas de implementar los sistemas IA en el sistema AMCI.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué tipo de consideraciones pueden tomar en cuenta Josh y Sandra cuando decidan cuál sistema IA incluir?
2. ¿Cómo podrían reaccionar los consultores de Whitmann Price cuando aprendan acerca del sistema Presence que rastreará su ubicación? ¿Por qué?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Gensym staff, "Ericsson", historia de éxito de Gensym, 2008, www.gensym.com/?p=success_stories&id=13; sitio web de Gensym, www.gensym.com, consultado el 2 de julio de 2008; sitio web de Ericsson, www.ericsson.com, consultado el 2 de julio de 2008.

- 1 Vorro, Alex, "Knowledge management: searching for knowledge", *Insurance Networking News*, 1 de octubre de 2007, p. 1.
- 2 Chua, Alton, "The curse of success", *The Wall Street Journal*, 28 de abril de 2007, p. R8.
- 3 King, William, "Knowledge management and organizational learning", *Omega*, abril de 2007, p. 167.
- 4 Asawanipont, Nitida, "Timely tips from Tata", *The Nation*, 22 de enero de 2007, p. 1B.
- 5 Short, Tim y Schwendinger, Jim, "How to win the war for talent", *Aviation Week*, 5 de febrero de 2007, p. 54.
- 6 Seneviratne, Vienna, "IAEA team finds Canada plants using comprehensive KM practices", *Inside NRC*, 28 de mayo de 2007, p. 16.
- 7 McCormick, John, "5 big companies that got knowledge management right", *CIO Magazine*, 5 de octubre de 2007.
- 8 *Ídem*.
- 9 Nguyen, Le et al., "Acquiring tacit and explicit marketing knowledge from foreign partners in IJVs", *Journal of Business Research*, noviembre de 2007, p. 1152.
- 10 McGregor, Jena y Hamm, Steve, "Managing the global workforce", *BusinessWeek*, 28 de enero de 2008, p. 34.
- 11 Staff, "Remedy interactive adds CFO and CKO to management team", *Market Wire*, 12 de marzo de 2007.
- 12 Vorro, Alex, "Knowledge management: searching for knowledge", *op. cit.*
- 13 Seneviratne, Gamini, "Knowledge management now seen as a priority", *Nuclear News*, septiembre de 2007, p. 59.
- 14 King, William, "Motivating knowledge sharing through a knowledge management system", *Omega*, febrero de 2007, p. 131.
- 15 Davenport, T. et al., "Knowledge management can make a difference", *The Wall Street Journal*, 10 de marzo de 2008, p. R11.
- 16 Blackman, Andrew, "Dated and confused", *The Wall Street Journal*, 14 de mayo de 2007, p. R5.
- 17 Vorro, Alex, "Knowledge management: searching for knowledge", *op. cit.*
- 18 Martin, Richard, "Collaboration Cisco style", *InformationWeek*, 28 de enero de 2008, p. 30.
- 19 Beizer, Doug, "SI gets army knowledge management deal", *Washington Technology*, 26 de septiembre de 2007.
- 20 Staff, "University of South Carolina, Collexis announce collaboration on knowledge management applications", *Biotech Business Week*, 19 de febrero de 2007, p. 168.
- 21 McCormick, John, "5 big companies that got knowledge management right", *op. cit.*
- 22 www.cortexpro.com, consultado el 21 de noviembre de 2007.
- 23 www.delphigroup.com, consultado el 21 de noviembre de 2007.
- 24 www.kmresource.com, consultado el 21 de noviembre de 2007.
- 25 www.kmsi.us, consultado el 25 de noviembre de 2007.
- 26 www.knowledge-manage.com, consultado el 25 de noviembre de 2007.
- 27 www.lawclip.com, consultado el 25 de noviembre de 2007.
- 28 www.metakm.com, consultado el 25 de noviembre de 2007.
- 29 Snider, Mike, "AI is ok in new games", *USA Today*, 25 de septiembre de 2007, p. 3D.
- 30 Miller, Stephen, "MIT's professor's work led him to preach the evils of computers", *The Wall Street Journal*, 15 de marzo de 2008, p. A6.
- 31 O'Keefe, Brian, "The smartest, the nuttiest futurist on Earth", *Fortune*, 14 de mayo de 2007, p. 60.
- 32 Staff, "Ray Kurzweil joins the singularity Institute's Board of Directors", *Business Wire*, 20 de mayo de 2007.
- 33 www.20q.net, consultado el 26 de noviembre de 2007.
- 34 Staff, "VIASPACE Leveraging SHINE Technology", *PR Newswire US*, 14 de febrero de 2007.
- 35 Anders, George, "The winding road to the robotic future", *The Wall Street Journal*, 16 de marzo de 2007, p. W6.
- 36 Abate, Tom, "Future moving from I, Robot to my robot", *Rocky Mountain News*, 26 de febrero de 2007, p. 8.
- 37 Anthes, Gary "I, coach", *Computerworld*, 21 de mayo de 2007, p. 38.
- 38 www.irobot.com, consultado el 23 de noviembre de 2007.
- 39 www.cs.cmu.edu/~rll, consultado el 18 de julio de 2006.
- 40 www.porterhospital.org, consultado el 23 de noviembre de 2007.
- 41 Staff, "Worming its way into our hearts", *BusinessWeek*, 7 de mayo de 2007, p. 79.
- 42 www.darpagrandchallenge.com, consultado el 23 de noviembre de 2007.
- 43 Kelly, Tim, "Robot race", *Forbes*, 3 de septiembre de 2007, p. 39.
- 44 Staff, "The military machine", *Rocky Mountain News*, 14 de julio de 2007, p. 27.
- 45 Anthes, Gary "I, coach", *op. cit.*
- 46 Clark, Don, "Google targets voice searches", *The Wall Street Journal*, 12 de abril de 2007, p. B3.
- 47 Gomes, Lee, "Voice recognition is starting to work", *The Wall Street Journal*, 10 de enero de 2007, p. B1.
- 48 Ali, Sarmad, "New services turn recordings into text", *The Wall Street Journal*, 24 de mayo de 2007, p. B1.
- 49 Staff, "Designed to meet the special needs of cooperative learning", *School Planning and Management*, 1 de septiembre de 2007, p. 170.
- 50 Johnson, Colin, "DARPA contract tries improved take on AI", *Electronic Engineering Times*, 10 de septiembre de 2007, p. 18.
- 51 Srinivasan, D., "Freeway incident detection using hybrid fuzzy neural network", *IET Intelligent Transportation Systems*, diciembre de 2007, p. 249.
- 52 Ninad, Patil y Smith, Timothy, "Neural network analysis speeds disease risk predictions", *Scientific Computing*, 1 de julio de 2007, p. 36.
- 53 Mendes, J. et al., "Applying a genetic neuro-model reference adaptive controller in drilling optimization", *World Oil*, octubre de 2007.
- 54 Preminger, Arie, "Forecasting exchange rates", *International Journal of Forecasting*, enero de 2007, p. 71.
- 55 Ming-Jong, Yao, "A genetic algorithm for determining optimal replenishment cycles", *Omega*, agosto de 2008, p. 619.
- 56 Kuang, K., "An application of a plastic optical fiber sensor and genetic algorithm for structural health monitoring", *Fiber Optic Sensors and Systems*, 1 de junio de 2007, p. 5.
- 57 Staff, "Intelligent agent technology; proceedings", *SciTech Book News*, 1 de marzo de 2007.
- 58 Staff, "Meet sgt. Star, the U.S. army's software recruiting agent", *COMMWEB*, 3 de enero de 2007.
- 59 Staff, "Less waste, more profits", *Metalworking Production*, 31 de julio de 2007, p. 72.
- 60 Rendleman, John, "Joint Command, Microsoft team on R&D", *Governance Computer News*, 11 de mayo de 2007.
- 61 www.mediagrid.org, consultado el 24 de noviembre de 2007.
- 62 <http://osl-www.colorado.edu/Research/haptic/hapticInterface.html>, consultado el 24 de noviembre de 2007.
- 63 www.emory.edu/EMORY_MAGAZINE/winter96/rothbaum.html, consultado el 24 de noviembre de 2007.
- 64 www.temple.edu/ispr/examples/ex03_07_23.html, consultado el 24 de noviembre de 2007.

- 65 Walsh, Aaron, "Advocate of virtual reality", *Computerworld*, 9 de julio de 2007, p. 52.
- 66 Staff, "History is virtually alive", *Rocky Mountain News*, 30 de mayo de 2007, p. D7.
- 67 Byron, Ellen, "A virtual view of store aisle", *The Wall Street Journal*, 3 de octubre de 2007, B1.
- 68 www.3ds.com/home, consultado el 24 de noviembre de 2007.
- 69 Peng, Tina, "Why trunk shows are going virtual", *The Wall Street Journal*, 11 de agosto de 2007, p. P1.
- 70 Gaudin, Sharon, "Real-World hospital makes virtual debut in Second Life", *Computerworld*, 3 de marzo de 2008, p. 12.
- 71 Anthes, Gary, "Second Life: is there any there?", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007, p. 30.
- 72 Anthes, Gary, "Different engines", *Computerworld*, 10 de marzo de 2008, p. 34.
- 73 Bergstein, Brian, "New wrinkle", *Rocky Mountain News*, 18 de febrero de 2008, p. 3.
- 74 Bulkeley, William, "Recognizing the face of fraud", *The Wall Street Journal*, 22 de marzo de 2007, p. B3.
- 75 White, Joseph, "Digital driving a reality", *The Wall Street Journal*, 28 de agosto de 2007, p. D5.
- 76 Ramirez, Elva, "A Warning system as your co-pilot", *The Wall Street Journal*, 21 de junio de 2007, p. D3.
- 77 Guth, Robert y Clark, Don, "The shape of computers to come", *The Wall Street Journal*, 30 de mayo de 2007, p. B1.
- 78 Wood, Lamont, "Wearable computers", *Computerworld*, 17 de diciembre de 2007, p. 32.
- 79 Weier-Hayes, Mary, "Wal-Mart gets tough on RFID", *InformationWeek*, 21 de enero de 2008, p. 26.
- 80 Weier-Hayes, Mary, "RFID tags are on the menu", *InformationWeek*, 5 de febrero de 2007, p. 49.
- 81 Mitchell, Robert, "No Contact", *Computerworld*, 11 de junio de 2007, p. 20.
- 82 Woyke, Elizabeth, "Mirror, mirror, talk to me", *BusinessWeek*, 9 de julio de 2007, p. 12.
- 83 McCartney, Scott, "A new way to prevent lost luggage", *The Wall Street Journal*, 22 de febrero de 2007, p. D1.
- 84 Weier-Hayes, Mary, "Will this rev up RFID", *InformationWeek*, 23 de abril de 2007, p. 30.
- 85 Staff, "Airport uses game theory to boost security", *New Scientist*, 13 de octubre de 2007, p. 27.

PARTE
• 4 •

**Desarrollo
de sistemas**



Capítulo 12 Desarrollo de sistemas: investigación y análisis

Capítulo 13 Desarrollo de sistemas: diseño, implementación, mantenimiento y revisión

CAPÍTULO • 12 •

Desarrollo de sistemas: investigación y análisis

PRINCIPIOS

- El desarrollo efectivo de sistemas requiere un esfuerzo de equipo de los interesados, usuarios, administradores, especialistas en desarrollo de sistemas y personal de soporte diverso, y comienza con una cuidadosa planeación.
- El desarrollo de sistemas con frecuencia usa herramientas para seleccionar, implementar y monitorizar proyectos, incluidos el valor presente neto (NPV), la creación de prototipos, el desarrollo rápido de aplicaciones, las herramientas CASE y el desarrollo orientado a objeto.
- El desarrollo de sistemas comienza con la investigación y el análisis de los sistemas existentes.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar a los participantes clave en el proceso de desarrollo de sistemas y analizar sus funciones.
- Definir el término *planeación de sistemas de información* y mencionar varias razones para iniciar un proyecto de sistemas.
- Analizar las características clave, ventajas y desventajas de los ciclos de vida de desarrollo de sistemas: tradicional, creación de prototipos, desarrollo rápido de aplicaciones y de usuario final.
- Identificar los diversos factores que influyen en el éxito o fracaso de un proyecto de desarrollo de sistemas.
- Analizar el uso de herramientas CASE y el enfoque de desarrollo de sistemas orientado a objeto.
- Establecer el propósito de la investigación de sistemas.
- Evaluar la importancia de los objetivos de rendimiento y costo.
- Establecer el propósito del análisis de sistemas y analizar algunas de las herramientas y técnicas utilizadas en esta fase del desarrollo de sistemas.

Sistemas de información en la economía global Gruma, México

Desarrollo de sistemas al sur de la frontera

Gruma es una empresa global con base en Monterrey, Nuevo León, México, líder mundial en la producción de harina de maíz y tortillas. Realiza operaciones en Estados Unidos, México, Centroamérica, Venezuela, Europa y China. Aproximadamente 19 000 empleados trabajan para esta compañía que gana 3.2 mil millones de dólares anuales.

Recientemente Gruma expandió sus operaciones a Europa y China. Un factor que permitió la expansión fue el rediseño completo de sus sistemas de información modulares. El proceso de desarrollo de sistemas contribuye al éxito de los nuevos sistemas.

Gruma comenzó operaciones en México en 1949 con base en sus ideas progresistas. La compañía estableció metas para revolucionar la industria de harina de maíz y tortilla con una moderna industrialización que fuera ecológicamente sana y eficiente. En poco tiempo creció para ser la más grande del país y planeó expandirse más allá de sus fronteras. Después de establecer sucursales en Estados Unidos y Sudamérica, Gruma enfrentó retos para un mayor crecimiento.

Los sistemas de información de la compañía se diseñaron para manejar solamente la moneda, impuestos y regulaciones únicos de un país. Diferentes sistemas se diseñaron entonces para diferentes naciones: Gruma en México usaba un sistema, otro en Estados Unidos y otros en los países sudamericanos. Era evidente que para expandirse aún más necesitaba un sistema central flexible que se adaptara a los requisitos económicos de muchas naciones. Los sistemas de información también se habían diseñado e implementado para satisfacer las metas primarias y los planes estratégicos de una empresa. Durante la fase de investigación de sistemas, Gruma descubrió que su sistema actual no podría soportar su meta de convertirse en una empresa global. Decidió entonces realizar investigación en el desarrollo de un nuevo sistema que le ayudara a lograr sus metas.

Mediante un proceso llamado *análisis de sistemas*, la compañía estudió sus sistemas existentes para descubrir qué cambios necesitaba. El equipo de sistemas de información entrevistó a los interesados (stakeholders) internos: empleados que interactuaban con el sistema y otros a los que de alguna manera les impactaba el sistema. A través de las entrevistas, el equipo de sistemas de información aprendió cómo se usaba el sistema actual, qué operaciones eran efectivas y cuáles necesitaban reacondicionarse. Al darse cuenta de que eran necesarios cambios significativos, Gruma decidió contratar una firma de sistemas de información para diseñar el nuevo sistema. Así que desarrolló una solicitud de presupuestos (RFP) para encontrar una compañía que ofreciera asistencia a un costo razonable.

Después de analizar varias ofertas, seleccionó a la compañía de sistemas de información SAP para desarrollar un sistema ERP. SAP asignó analistas de sistemas para trabajar con el equipo de sistemas de información de Gruma con el fin de diseñar un nuevo sistema en el cual basar sus operaciones. En este punto, el proceso de desarrollo de sistemas avanzó de la investigación al análisis y luego al diseño. En conjunto, las dos compañías diseñaron un sistema que alojaba “variaciones específicas de país para impuestos, requisitos de producto, y diferencias de divisas, idiomas y culturales”, de acuerdo con SAP.

El equipo diseñó una plantilla que Gruma podía distribuir a las compañías internacionales que adquirió para estandarizar operaciones en todas las instalaciones corporativas. La plantilla minimizaría el trabajo implicado en la creación de nuevas instalaciones. El sistema también daría soporte a varios conjuntos de caracteres de modo que pudiera trabajar con idiomas internacionales, incluido el chino.

Durante la etapa de implementación de sistemas, los miembros del equipo de proyecto de Gruma pusieron a prueba varios prototipos antes de echar a andar el nuevo sistema. El equipo decidió usar un enfoque de introducción paulatina para implementar el sistema de manera gradual. Si ocurrían problemas,

la empresa no se pararía. El nuevo sistema se implantó para su prueba en las oficinas centrales de Gruma en México. Después de un lanzamiento exitoso, se amplió a las operaciones mundiales.

Los administradores de la empresa estaban emocionados con el nuevo sistema, y decían que les permitiría controlar mejor su crecimiento y fusionar más rápidamente las nuevas adquisiciones en recursos internos. La compañía ahora puede manejar operaciones globales en tiempo real, reaccionar a cambios del mercado y a nuevos requerimientos de los consumidores conforme se producen.

Ahora, en la fase de operaciones y mantenimiento, el nuevo sistema de Gruma es un éxito rotundo. El equipo de sistemas de información revisa el sistema para medir su éxito e identificar áreas que puedan mejorarse, y busca afinar las características para coordinarse mejor con los sistemas administrados por sus socios comerciales. También planea expandir las herramientas de administración de la relación con el cliente (CRM). El trabajo del equipo de sistemas de Gruma y de los analistas de sistemas de SAP tiene tan impresionados a los ejecutivos de la empresa, que ahora ven al equipo como una unidad de creación de valor, con muchos más proyectos por investigar.

Mientras lee este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Qué situaciones pueden surgir en una empresa para disparar iniciativas de desarrollo de sistemas nuevos?
- ¿Cuáles son los mejores métodos que puede usar una empresa para enfocar los proyectos de desarrollo de nuevos sistemas?

¿Por qué aprender acerca del desarrollo de sistemas?

A lo largo de este libro, el lector ha visto muchos ejemplos del uso de los sistemas de información en varias profesiones. ¿Pero dónde comienza a adquirir dichos sistemas o a desarrollarlos? ¿Cómo puede trabajar con personal de si, como los analistas de sistemas y programadores de computadoras, a fin de conseguir lo que necesita para triunfar en el trabajo o en su propia empresa? Este capítulo, el primero de dos acerca del desarrollo de sistemas, proporciona las respuestas a tales preguntas. Verá cómo puede iniciar el proceso de desarrollo de sistemas y analizar sus necesidades con la ayuda del personal de si. La investigación y el análisis de sistemas son los primeros dos pasos del proceso de desarrollo de sistemas. Este capítulo ofrece ejemplos específicos de cómo en algunas industrias se inician y analizan sistemas nuevos o modificados. En este capítulo aprenderá cómo puede planear su proyecto, alinearlos con las metas corporativas, desarrollarlo rápidamente, y mucho más. Comenzamos con un panorama del proceso de desarrollo de sistemas.

Cuando una organización necesita lograr una nueva tarea o cambiar un proceso de trabajo, ¿cómo lo hace? Desarrolla un sistema nuevo o modifica uno que ya existe. El desarrollo de sistemas es la actividad de crear nuevos sistemas o modificar los existentes. Se refiere a todos los aspectos del proceso, desde identificar los problemas para resolverlos u oportunidades para explotarlas, hasta implementar y refinar la solución elegida.

PANORAMA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

En las empresas de hoy, los administradores y empleados en todas las áreas funcionales trabajan en conjunto y usan sistemas de información empresarial. Como resultado, ayudan con el desarrollo y, en muchos casos, lo encabezan. Los usuarios pueden solicitar que el equipo de desarrollo de sistemas determine si deben comprar algunas PC o crear un sitio web atractivo con las herramientas estudiadas en el capítulo 7. En otro caso, un empresario puede usar desarrollo de sistemas para construir un sitio en internet que le permita competir con grandes corporaciones.

Este capítulo y el siguiente ofrecen una apreciación más profunda del proceso de desarrollo de sistemas. Los individuos también pueden aprovecharlo. Las habilidades y técnicas de desarrollo de sistemas que se estudian en este capítulo y el siguiente ayudan a las personas a lanzar sus propias empresas.¹ Cuando Marc Mallow no podía encontrar software comercial para programar a trabajadores, le tomó algunos

años desarrollar su propio programa. El software que creó se convirtió en el corazón de la compañía neoyorquina que fundó. Las corporaciones y organizaciones no lucrativas usan desarrollo de sistemas para lograr sus metas. First Health of the Carolinas, por ejemplo, actualizó su antiguo sistema de formación de imágenes para ahorrar costos y ofrecer mejor atención a sus pacientes. La organización de salud sin fines de lucro redujo costos en más de 30% y ofreció a los médicos mejores imágenes radiológicas para soportar sus diagnósticos.²

Este capítulo también le ayudará a evitar las fallas en el desarrollo de sistemas o proyectos que salen de presupuesto. En un ejemplo, un gran esfuerzo de 4 mil millones de dólares en desarrollo de sistemas para convertir antiguos registros médicos basados en papel en registros electrónicos en una gran compañía de atención a la salud tuvo muchos problemas cuando excedió su presupuesto.³ En algunos casos, los esfuerzos de desarrollo de sistemas pobremente ejecutados pueden ser muy costosos. Un sistema fiscal desarrollado para el Distrito de Columbia, con un costo de 100 millones de dólares, no evitó el fraude fiscal por aproximadamente 20 millones de dólares,⁴ el cual involucró el cobro de cheques de reembolso enviados a cuentas corporativas ficticias. En otros casos, las fallas en el desarrollo de sistemas puede ser mortal.⁵ De acuerdo con el CIO del sistema de salud de la Duke University, “los conflictos que surgen de sistemas de TI de atención a la salud mal diseñados y pobremente integrados dañan o matan a más pacientes cada año que los medicamentos y dispositivos médicos”.

Para permanecer competitivo en la economía global de hoy, algunas ciudades y municipios, incluida Chattanooga, Tennessee, invierten en cables de fibra óptica de alta velocidad, que tienen el potencial de rendir mayor rapidez en comparación con las ofertas de las compañías de cable y teléfono existentes.⁶ En Estados Unidos, menos de 60% de la población tiene acceso a internet de banda ancha, mientras que algunos países como Dinamarca y Holanda cubren a más de 75% de su población y Corea del Sur a más de 90%.

Participantes en el desarrollo de sistemas

El desarrollo efectivo de sistemas requiere un esfuerzo de equipo. Éste por lo general está conformado por los interesados (stakeholders), usuarios, administradores, especialistas en desarrollo de sistemas y personal de apoyo diverso. Este conjunto, llamado *equipo de desarrollo*, es el responsable de determinar los objetivos del sistema de información y entregar un sistema que los satisfaga. Muchos equipos de desarrollo incluyen a un gerente de proyecto para encabezar el esfuerzo de desarrollo de sistemas, combinado con un enfoque de administración de proyecto para ayudar a coordinar el proceso. Un *proyecto* es un conjunto planeado de actividades que logran una meta, como construir una nueva planta manufacturera o desarrollar un nuevo sistema de soporte a las decisiones. Todos los proyectos tienen un punto de inicio y un punto de término definidos, que usualmente se expresan como fechas, por ejemplo, 4 de agosto y 11 de diciembre. La mayoría tiene un presupuesto, por ejemplo, 150 000 dólares. Un *gerente de proyecto* es responsable de coordinar a todo el personal y los recursos necesarios para completar un proyecto a tiempo, y es quien puede hacer la diferencia entre su éxito o fracaso. De acuerdo con Tyrone Howard, fundador de BizNova Consulting: “Un sistema de administración de proyectos es sólo una herramienta. Es como esto: un carpintero puede comprar un martillo, pero el martillo no construirá la casa... En TI, la persona es quien hace el edificio, no la tecnología.”⁷ En el desarrollo de sistemas, el gerente de proyecto puede ser una persona de si dentro de la organización o un consultor externo contratado para completar el proyecto. Los gerentes de proyecto necesitan habilidades técnicas, empresariales y de administración de personal. Además de completar el proyecto a tiempo y dentro del presupuesto especificado, usualmente es responsable de controlar su calidad, capacitar al personal, facilitar las comunicaciones, administrar los riesgos y adquirir cualquier equipo necesario, incluidos suministros de oficina y sofisticados sistemas de cómputo. Los estudios de investigación demuestran que los factores de éxito de la administración del proyecto incluyen buen liderazgo de los ejecutivos y gerentes de proyecto, un alto nivel de confianza en el proyecto y sus beneficios potenciales, y el compromiso del equipo y la organización para completarlo exitosamente e implementar sus resultados. El escalamiento del proyecto, donde el tamaño y ámbito de un nuevo esfuerzo de desarrollo de sistemas se expande enormemente con el tiempo, es uno de los principales problemas para los gerentes de proyecto.⁸ El escalamiento con frecuencia hace que los proyectos se salgan del presupuesto y queden detrás del calendario.

En el contexto del desarrollo de sistemas, los **interesados** (stakeholders) son personas que afectan o se ven afectadas, positiva o negativamente, por el proyecto. Los **usuarios** son las personas que interaccionan con el sistema de manera regular. Pueden ser empleados, gerentes o proveedores. Para proyectos de desarrollo de sistemas a gran escala, donde la inversión y el valor de un sistema pueden ser altos, es común que

Interesados (stakeholders)

Son todas aquellas personas u organizaciones que afectan o son afectadas por el proyecto de desarrollo de sistemas, ya sea de forma positiva o negativa.

Usuarios

Personas que interaccionan con el sistema de manera regular.

gerentes de nivel superior, incluidos vicepresidentes funcionales (de finanzas, marketing, etc.), sean parte del equipo de desarrollo.

Puesto que los interesados a final de cuentas se benefician del proyecto de desarrollo de sistemas, con frecuencia trabajan con otros en el desarrollo de una aplicación de cómputo.

(Fuente. © Reza Estakhrian/Getty Images.)



Analista de sistemas

Profesional que se especializa en el análisis y diseño de sistemas empresariales.

Programador

Especialista responsable de modificar o desarrollar programas para satisfacer los requerimientos del usuario.

Dependiendo de la naturaleza del proyecto, el equipo de desarrollo puede incluir a analistas de sistemas y programadores, entre otros. Un **analista de sistemas** es un profesional que se especializa en el análisis y diseño de sistemas empresariales. Éste juega varios papeles mientras interacciona con los interesados y los usuarios, administradores, vendedores y proveedores, compañías externas, programadores y otro personal de apoyo si (vea la figura 12.1). Como un arquitecto que desarrolla planos para un nuevo edificio, un analista de sistemas desarrolla planes detallados para el sistema nuevo o modificado. El **programador** es responsable de modificar o desarrollar programas para satisfacer los requerimientos del usuario. Como un contratista que construye un nuevo edificio o renueva uno existente, el programador toma los planes del analista de sistemas y construye o modifica el software necesario. Se espera que aumente la demanda de analistas de sistemas y programadores de computadora.⁹ En Canadá, la tasa de desempleo para profesionales si es de más o menos un tercio del promedio nacional. De acuerdo con el jefe del departamento de ciencias de la computación de la Universidad de Toronto: “Los números son bastante escuetos. Es claro que la demanda de fuerza laboral está ahí.”

El demás personal de apoyo del equipo de desarrollo está constituido principalmente por especialistas técnicos, incluidos expertos en bases de datos y telecomunicaciones, ingenieros de hardware y representantes de proveedores. Una o más de estas funciones puede subcontratarse a expertos externos o consultores. Dependiendo de la magnitud del proyecto y del número de especialistas en desarrollo de sistemas si en el equipo, uno o más gerentes si también pueden pertenecer al equipo. La composición de un equipo de desarrollo varía con el tiempo y de proyecto a proyecto. Para empresas pequeñas, puede consistir de un analista de sistemas y el propietario del negocio como el principal interesado. Para organizaciones más grandes, el personal si formal incluye a cientos de personas involucradas en varias actividades, además del desarrollo de sistemas. Todo equipo de desarrollo debe tener un líder del equipo. Esta persona puede ser del departamento si, un gerente de la compañía o un consultor externo. El líder del equipo necesita habilidades tanto técnicas como de administración de personal.

En la actualidad, las compañías usan formas innovadoras para construir sistemas o modificar los existentes sin recurrir a programadores internos. La subcontratación (outsourcing), que se estudia más adelante en el capítulo, es una modalidad.¹⁰ Constellation Energy, una compañía de servicios públicos de 19 mil millones de dólares, usa otra modalidad, que solicita el involucramiento de programadores de todo el mundo. En este enfoque, llamado *crowd sourcing* (contratación masiva), se convoca a programadores para que propongan código al proyecto.¹¹ Los ganadores que envían un código excelente pueden recibir desde 500 hasta más de 2 000 dólares. Constellation espera ahorrar tiempo y dinero con el uso del crowd sourcing, pero ningún resultado está garantizado. Además, el código de programación resultante puede no concordar con el que espera la compañía.

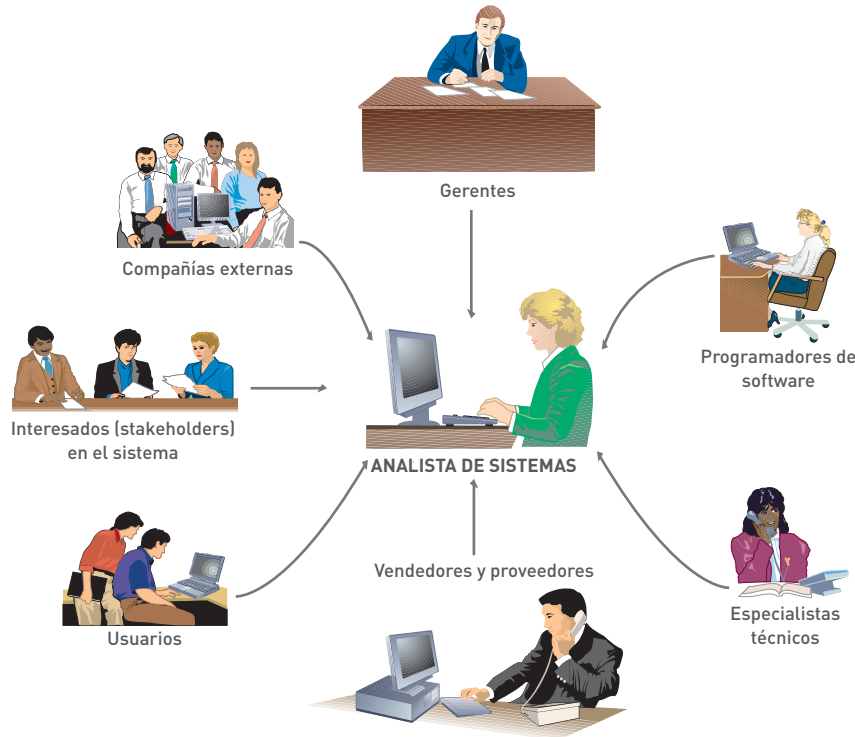


Figura 12.1

Papel del analista de sistemas

El analista de sistemas juega un importante papel en el equipo de desarrollo y con frecuencia es la única persona que ve el sistema en su totalidad. Las flechas unidireccionales en esta figura no significan que no haya comunicación directa entre otros miembros del equipo. Dichas flechas sólo destacan el papel fundamental del analista de sistemas: una persona a la que con frecuencia se convoca para ser un facilitador, moderador, negociador e intérprete de las actividades de desarrollo.

Sin importar la naturaleza específica de un proyecto, el desarrollo de sistemas crea o modifica sistemas, lo que a final de cuentas significa *cambio*. Administrar este cambio de manera efectiva requiere que los miembros del equipo de desarrollo se comuniquen bien. Puesto que el lector probablemente participará en desarrollo de sistemas durante su carrera, debe aprender habilidades de comunicación. Incluso puede ser el individuo que inicie este desarrollo.

Inicio del desarrollo de sistemas

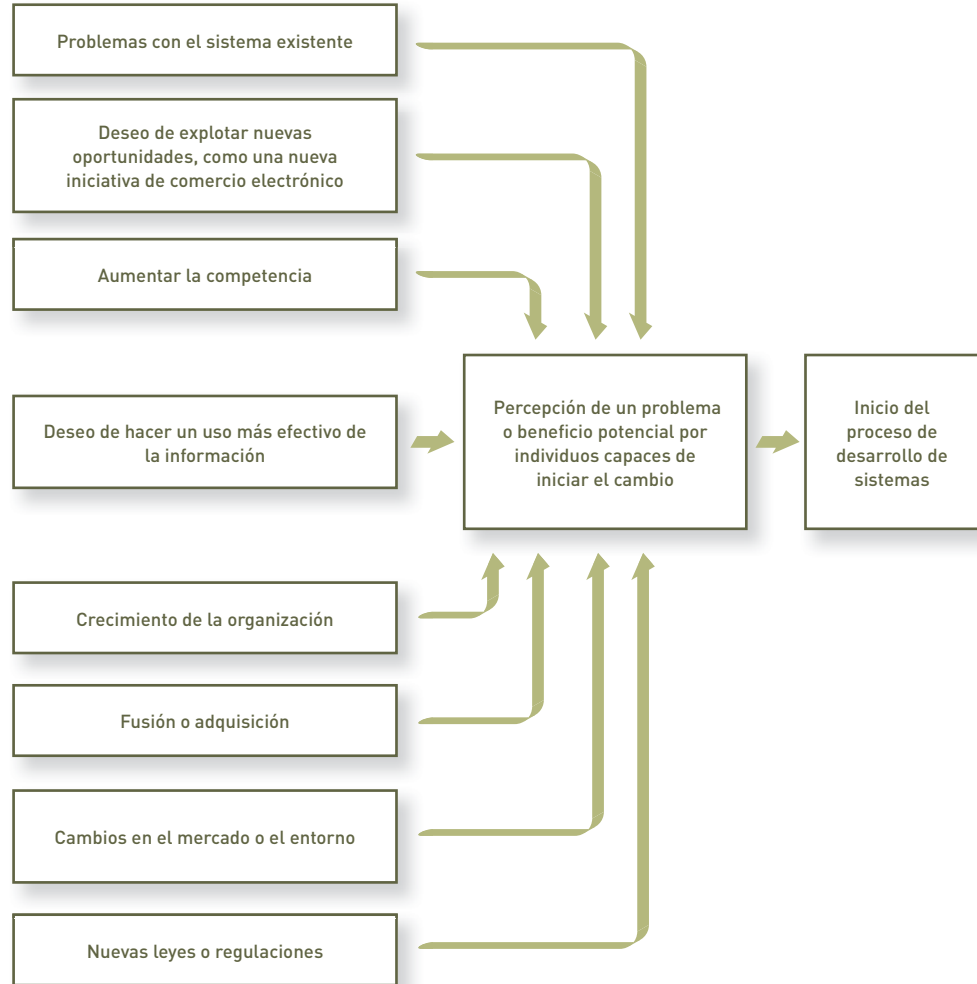
Las iniciativas de desarrollo de sistemas surgen desde todos los niveles de una organización y son tanto planeadas como improvisadas. Los proyectos de desarrollo de sistemas inician por muchas razones, como se muestra en la figura 12.2.

Los problemas con el sistema existente pueden empujar la actividad de desarrollo de sistemas. Hannaford Brothers, una gran tienda de abarrotes ubicada en Maine, decidió actualizar su sistema de seguridad después de que robaron millones de registros de tarjetas de crédito y de débito de su sistema de cómputo. Se espera que la actualización de seguridad cueste millones de dólares.¹² El deseo por explotar nuevas oportunidades es otra causa del inicio de sistemas. El creciente uso del enfoque del *cloud computing* (cómputo en nube), que se estudió en el capítulo 7, tiene a muchos profesionales si considerando el uso de internet para aplicaciones, como procesador de palabra y análisis de hoja de cálculo, en lugar de poner dichas aplicaciones en computadoras de escritorio o laptop. De acuerdo con el pionero de internet Marc Andreessen: “La nube es un sistema de cómputo inteligente, complejo y poderoso en el cielo, al que la gente sólo tiene que conectarse.”¹³ Las fusiones y adquisiciones pueden detonar muchos proyectos de desarrollo de sistemas.¹⁴ Puesto que los sistemas de información con frecuencia varían dentro de una compañía, por lo general se requiere un gran esfuerzo de desarrollo para unificar sistemas. Incluso con sistemas de información similares, los procedimientos, cultura, capacitación y administración de los sistemas de información con frecuencia son diferentes, lo que requiere una realineación de los departamentos si. En otro caso, Six Flags, una de las compañías de parques de diversiones más grande del mundo, con aproximadamente mil millones de dólares en ventas anuales, inició un proyecto de desarrollo de sistemas con el fin de construir un sofisticado sistema de control de inventarios para aumentar sus ingresos.¹⁵ De acuerdo con el cro Michael Israel: “Si un stand de alimentos tiene desabasto, lo sabemos a mediodía en lugar de al final del día.”

Los clientes o proveedores de una compañía pueden detonar el desarrollo de sistemas. Wal-Mart le pidió a uno de sus principales clientes, Daisy Brand, una compañía de productos lácteos, que comenzara a usar etiquetas especiales RFID.¹⁶ Aunque la iniciativa RFID de Wal-Mart nunca se implementó por com-

Figura 12.2

Razones comunes para iniciar un proyecto de desarrollo de sistemas



pleto para todos sus clientes, Dairy Products se benefició de la tecnología al agilizar su procesamiento de inventarios. Al poner estas etiquetas en cada plataforma que se embarca a los clientes, la compañía redujo a la mitad el tiempo que solía tomar para cargar las plataformas en los camiones de reparto.

El desarrollo de sistemas también puede iniciar cuando un proveedor ya no soporta un sistema antiguo o software obsoleto. Cuando este soporte ya no está disponible, las compañías con frecuencia son forzadas a actualizarse a nuevo software y sistemas, lo que puede ser costoso y requerir capacitación adicional.¹⁷ Las principales firmas de sistemas y de software de aplicación con frecuencia dejan de soportar su software más antiguo años después de que introducen uno nuevo. Algunos proveedores de impresoras y computadoras hacen lo mismo. Dejan de brindar soporte a sus sistemas más antiguos después de que se introducen otros más recientes y se venden en el mercado. Esta falta de soporte es un dilema para muchas compañías que intentan mantener operativos los sistemas rezagados.

El gobierno estadounidense también puede alentar nuevos proyectos de desarrollo de sistemas en el sector privado. Como resultado de algunos escándalos financieros, instituyó nuevas reglas de reporte financiero corporativo bajo la ley Sarbanes-Oxley. Dichas regulaciones han hecho que muchas compañías inicien esfuerzos de desarrollo de sistemas. Para cumplir con esta ley, gastan cientos de miles o millones de dólares en nuevos esfuerzos de desarrollo de sistemas.

Planeación de sistemas de información y alineación de las metas corporativas con los si

La planeación de los sistemas de información y la alineación de las metas corporativas con los si son aspectos importantes de cualquier proyecto de desarrollo de sistemas.¹⁸ Lograr una ventaja competitiva con frecuencia es el objetivo global de este desarrollo.

Planeación de sistemas de información

El término **planeación de sistemas de información** se refiere a traducir las metas estratégicas y organizativas en iniciativas de desarrollo de sistemas (vea la figura 12.3).¹⁹ Una planeación de si adecuada garantiza que objetivos de desarrollo de sistemas específicos soporten las metas organizacionales. La planeación a largo plazo también puede ser importante y resulta en conseguir el máximo de un esfuerzo de desarrollo de sistemas. También puede alinear las metas de si con las metas y cultura corporativas, lo que se estudia a continuación.²⁰ Hess Corporation, una gran compañía de energía con más de 1 000 estaciones de servicio, usa planeación a largo plazo para determinar cuál equipo de cómputo necesita y el personal si requerido para operarlo.²¹ De acuerdo con el CIO de Hess: “Se vuelve bastante claro que necesitamos tender una estrategia a largo plazo que nos permitirá concebir cómo la TI podría apoyar nuestra estrategia empresarial durante los próximos cinco años.”



Figura 12.3

Planeación de sistemas de información

Proceso que transforma las metas organizacionales, destacadas en el plan estratégico, en actividades específicas de desarrollo de sistemas.

Alinear las metas corporativas y las de los si

Alinear las metas de la organización y las metas de los si es crítico para cualquier esfuerzo exitoso de desarrollo de sistemas. Puesto que los sistemas de información apoyan otras actividades empresariales, el personal de si y el de otros departamentos necesitan comprender las responsabilidades y tareas mutuas. Determinar si las metas organizacionales y de los si están alineadas puede ser difícil, así que los investigadores han abordado este problema. La mayoría de las corporaciones, por ejemplo, tiene ganancias y retorno de la inversión (ROI) (concepto que se introdujo por primera vez en el capítulo 2) como metas principales. Procter & Gamble (P&G) usa ROI para medir el éxito de sus proyectos y esfuerzos de desarrollo de sistemas.²² La empresa produce Tide, Pringles, Pampers y muchos otros productos al consumidor. La enorme compañía tiene una cadena de suministro de 76 mil millones de dólares anuales. Los cálculos del ROI ayudan a compañías como P&G a priorizar proyectos de desarrollo de sistemas y alinearlos con las metas corporativas. Ofrecer servicio sobresaliente es otra importante meta corporativa.²³ Coca-Cola Enterprises, que es el más grande embotellador y distribuidor de Coca-Cola, decidió usar servicios en línea de Microsoft y SharePoint para acelerar su proceso de desarrollo de sistemas.²⁴ De acuerdo con el CIO de la compañía: “Para nosotros esto no es una reducción en el conteo de personas. Los servicios son complementarios para nuestra estrategia TI.”

Las iniciativas de desarrollo de sistemas específicas pueden brotar del plan si, pero éste también debe proporcionar un amplio marco conceptual para el éxito futuro. El plan si debe guiar el desarrollo de la infraestructura si en el tiempo. Otro beneficio de la planeación si es que garantiza un mejor uso de los recursos si, incluidos fondos, personal y tiempo para calendarizar proyectos específicos. En la figura 12.4 se muestran sus pasos.

Desarrollo de una ventaja competitiva

En el entorno empresarial de hoy, muchas compañías buscan proyectos de desarrollo de sistemas que les proporcionen una ventaja competitiva. Pensar de manera competitiva usualmente requiere análisis creativo y crítico. Al observar los problemas en formas nuevas o diferentes mediante la introducción de métodos innovadores para resolverlos, muchas organizaciones han ganado significativa ventaja competitiva.

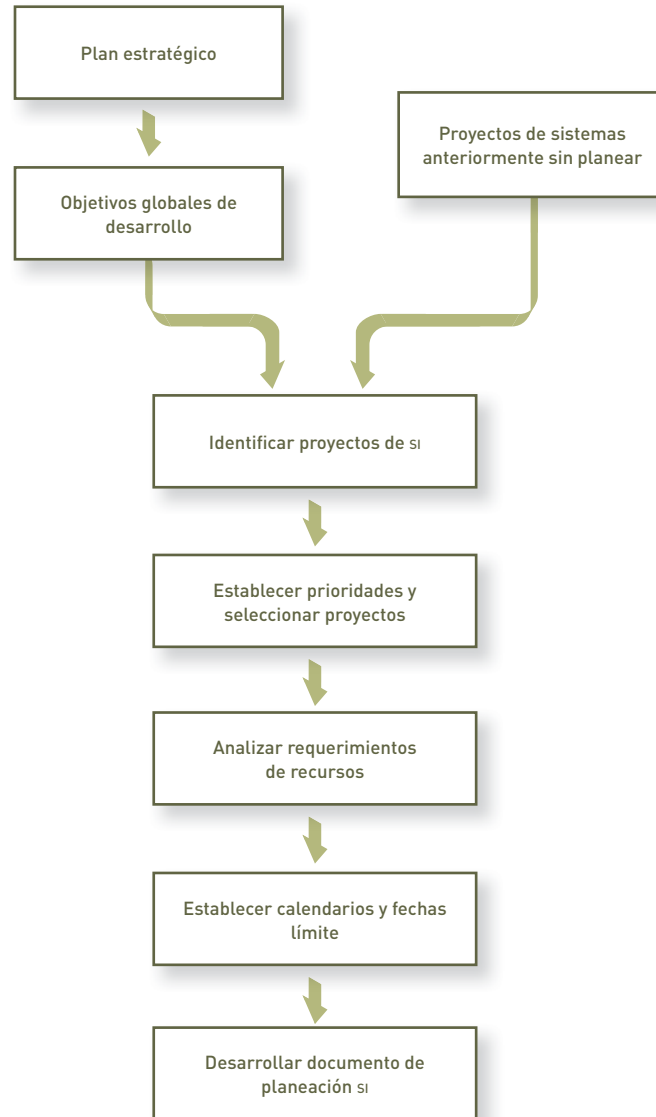
El **análisis creativo** involucra investigar nuevos enfoques para los problemas existentes. Al observar los problemas en formas distintas e incorporar métodos innovadores para resolverlos, muchas firmas ganan una ventaja competitiva. Por lo general, tales nuevas soluciones las inspiran personas y eventos no direc-

Análisis creativo

Investigación de nuevos enfoques para los problemas existentes.

Figura 12.4**Pasos de la planeación SI**

Algunos proyectos se identifican a lo largo de los objetivos SI globales, mientras que otros adicionales, llamados *proyectos sin planear*, se identifican desde otras fuentes. Luego todos los proyectos identificados se evalúan en términos de su prioridad organizacional.



tamente relacionados con el problema. El análisis creativo puede ayudar a las organizaciones a lograr sus metas de desempeño. De acuerdo con Michael Hugos, director del Centro para Innovación de Sistemas y uno de los líderes TI Premier 100 de *Computerworld* 2006: “La creatividad es de donde sacamos las ideas para combinar los recursos disponibles con el fin de crear sistemas que puedan satisfacer los requisitos de desempeño.”²⁵

El **análisis crítico** requiere cuestionamiento sin prejuicios y cuidadoso acerca de si los elementos de un sistema se relacionan en las formas más efectivas. Involucra considerar el establecimiento de relaciones nuevas o diferentes entre elementos del sistema y acaso introducir nuevos elementos. El análisis crítico en el desarrollo de sistemas involucra las siguientes acciones:

- **Cuestionamiento de enunciados y suposiciones.** Preguntar a los usuarios acerca de sus necesidades y clarificar sus respuestas iniciales puede resultar en mejores sistemas y predicciones más precisas. Con mucha frecuencia, los interesados y los usuarios especifican ciertos requisitos del sistema porque suponen que sus necesidades sólo pueden satisfacerse de dicha forma.
- **Identificación y resolución de objetivos y orientaciones que conflictúan.** Cada departamento en una organización puede tener diferentes objetivos y orientaciones. El departamento de compras tal vez quiera minimizar el costo de piezas de repuesto al comprar siempre al proveedor de menor precio, pero ingeniería quizá quiera comprar partes de repuesto más caras y de mayor calidad para reducir la frecuencia de reemplazo. Estas diferencias deben identificarse y resolverse antes de desarrollar un nuevo sistema de compras o modificar uno existente.

Análisis crítico

Cuestionamiento sin prejuicios y cuidadoso acerca de si los elementos de un sistema se relacionan en las formas más efectivas.

Investigación de conversión en Art.com

Art.com fue uno de los pioneros web que se lanzó en 1995 con el propósito de vender todo tipo de arte visual en línea. Desde entonces ha atendido a más de 4 millones de clientes en la decoración de sus muros al ofrecer una galería virtual de aproximadamente 400 000 imágenes. La compañía opera tanto en Estados Unidos como en Europa y emplea a más de 500 personas a nivel mundial.

La empresa registra más de 12 millones de visitantes en su sitio web al mes, cuya mayoría accesa al sitio sin realizar compra alguna. Art.com deseaba aumentar el porcentaje de visitantes que efectuaran compras, conocida como *tasa de conversión*, mejorando su sitio web. Con 12 millones de visitantes, incluso una pequeña mejora podría significar un gran aumento en ganancias. El reto era que el sitio se revisaba de manera continua durante los muchos años en el negocio de la compañía, y que la administración de Art.com no sabía cuáles cambios mejorarían la experiencia de los visitantes. Ciertamente no quería arriesgar cambios que inadvertidamente pudieran alejarlos.

Con la meta claramente articulada de "aumentar la tasa de conversión ofreciendo la mejor experiencia al cliente", los analistas de sistemas de Art.com comenzaron a investigar cuáles porciones del sistema actual funcionaban bien y cuáles podrían mejorar.

La investigación de sistemas probó ser una tarea nada pequeña. Art.com extrae miles de imágenes de líneas de producto ofrecidas por muchos propietarios en línea. La compañía había usado un sistema de información analítica web tradicional que registraba información tal como número de visitantes y cuáles productos eran más populares; sin embargo, el sistema no evaluaba la información acerca de los obstáculos del sitio que pudieran desalentar las ventas. Art.com necesitaba un sistema que pudiera ofrecer información más contundente, como los indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés: *key performance indicators*), que sugiriera qué no le gustaba a los clientes de su sitio.

El equipo de sistemas descubrió una solución comercial que realizaba análisis web más detallados. La "solución de administración de la experiencia del cliente en línea" permitió a los investigadores de sistemas ver indicadores clave de desempeño y luego revisar los detalles cualitativos de sesiones de clientes individuales en el sitio. Visualizar el análisis básico llevó a encontrar rápidamente tendencias en la actividad de los clientes. Sondear en dichas tendencias permitió a los investigadores "reproducir" las actividades de un cliente en el sitio para determinar dónde experimentó problemas o decidió abandonarlo. En lugar de tener que adivinar qué sucedió en el sitio, los investigadores podían rastrear la acción en tiempo real.

El uso de la nueva solución de administración de la experiencia del cliente en línea permitió a Art.com hacer varias mejoras a su sitio web que contribuyeron a un aumento significativo en la tasa de conversión y que evitaron posibles desastres.

Un ejemplo de recuperación ante desastre tuvo lugar cuando Art.com envió cupones de venta a muchos de sus clientes. Por desgracia, los números de los cupones no se ingresaron en

el sistema interno, de modo que, cuando los clientes pagaban con cupones, recibían un mensaje de error "código de cupón inválido". La mayoría abandonó su compra en dicho punto. La nueva herramienta de análisis web de Art.com alertó del problema a la administración en cuestión de horas. Los códigos de cupón se agregaron al sistema interno y, puesto que el sistema recolectó los datos de usuario, Art.com contactó a quienes quedaron frustrados por el error y los convenció de regresar. La rápida corrección del problema probablemente se tradujo para Art.com en 25 000 dólares en ingresos diarios.

En otro ejemplo, el proceso de pago en el sitio francés de Art.com mostraba mensajes de error a clientes que usaban navegadores desactualizados. El nuevo sistema capturó el problema cuando la alarma se elevó y la administración corrigió el problema en cuestión de días. De nuevo, se contactó a los clientes que experimentaron dificultades y se les alentó a regresar.

En un tercer ejemplo, el nuevo sistema de Art.com mostró a los investigadores que hasta 20 000 visitantes remitidos por motores de búsqueda web eran recibidos con una página que les informaba: "Lo sentimos: este producto ya no está disponible." Los desarrolladores web cambiaron el mensaje para que fuera menos negativo y más invitador al proporcionar productos alternativos que pudieran interesar a los visitantes.

Los analistas de sistemas dependen de herramientas para que les proporcionen información acerca de cuáles partes de los sistemas funcionan y cuáles no. Analizar un sitio web como Art.com es como analizar el tráfico de peatones en una gran ciudad: es imposible sin las herramientas adecuadas. Al usar poderosos análisis web y un sistema de administración de la experiencia del cliente en línea, los analistas pueden revisar e investigar continuamente el efecto que el sistema tiene sobre los visitantes de sitios web, lo que pone en marcha proyectos de desarrollo de sistemas según se requiera.

Preguntas para discutir

1. ¿Cuál fue el mayor reto de Art.com en la mejora de la experiencia en línea de sus clientes?
2. ¿De qué manera el nuevo sistema en línea permite a Art.com poner en marcha proyectos de desarrollo de sistemas que pueden mejorar sus ventas?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cuáles son algunas funciones útiles de un buen análisis web y del sistema de administración de la experiencia del cliente en línea?
2. ¿En qué etapas del ciclo de vida de desarrollo de sistemas puede ser útil el análisis web y por qué?

Fuentes. Personal de Tealeaf, "Art.com: purveyor of the world's largest selection of wall decor", *Computerworld/TeaLeaf*, 2007, http://zones.computerworld.com/tealeaf_customer_exp/registration.php?item=13&from=cw&src=cwlp; Art.com web site, www.art.com, consultado el 12 de julio de 2008; sitio web de Tealeaf, www.tealeaf.com, consultado el 12 de julio de 2008.

Establecimiento de objetivos para el desarrollo de sistemas

El objetivo global del desarrollo de sistemas es lograr metas empresariales, no metas técnicas, al entregar la información correcta a la persona apropiada en el momento oportuno. El impacto que un sistema particular tiene sobre la capacidad de una organización para satisfacer sus metas determina el verdadero valor de dicho sistema para la organización. Southern States, que vende equipo de granja en más de 20 estados y es propiedad de aproximadamente 300 000 granjeros, decidió usar Visual Workplace, de Skyway Software, Inc., para desarrollar una nueva aplicación de fijación de precios que ayudara a aumentar los ingresos.²⁶ El uso de esta herramienta de arquitectura orientada a servicio (SOA, por sus siglas en inglés: *service-oriented architecture*) permitió a Southern States generar 1.4 millones de dólares más en ingresos al año siguiente de que se puso en operación.

Aunque todos los sistemas deben soportar metas empresariales, algunos son más fundamentales en operaciones continuas y logro de metas que otros. Dichos sistemas se llaman **sistemas de misión crítica**. Un sistema de procesamiento de pedido, por ejemplo, usualmente se considera de misión crítica. Sin él, pocas organizaciones podrían continuar las actividades diarias, y claramente no cumplirían con las metas establecidas.

Las metas definidas para una organización también definen los objetivos que se establecen para un sistema. Una planta manufacturera, por ejemplo, puede determinar que minimizar el costo total de propiedad y operación de su equipo es crítico para cumplir las metas de producción y ganancias. Los **factores críticos de éxito** (CSF, por sus siglas en inglés: *critical success factors*) son factores esenciales para el éxito de ciertas áreas funcionales de una organización. Los CSF para producción (minimizar mantenimiento de equipo y costos operativos) se convertirían en objetivos específicos para un sistema propuesto. Un objetivo específico puede ser alertar a los planeadores de mantenimiento cuándo una pieza de equipo se envía para mantenimiento preventivo rutinario (por ejemplo, limpieza y lubricación). Otro objetivo puede ser alertarlos acerca de cuándo los niveles de inventario necesarios de materiales de limpieza, aceites de lubricación o partes de repuesto están por abajo de los límites especificados. Dichos objetivos podrían lograrse a través de reabastecimiento de existencias automático, intercambio electrónico de datos o uso de reportes de excepción.

Sin importar el esfuerzo de desarrollo de sistemas en particular, el proceso de desarrollo debe definir un sistema con objetivos específicos de desempeño y costo. El éxito o fracaso del esfuerzo de desarrollo se medirá contra dichos objetivos.

Objetivos de desempeño

La medida en la que un sistema funciona como se desea puede medirse a través de sus objetivos de desempeño. Por lo general, el desempeño del sistema se determina mediante factores como los siguientes:

- **Calidad o utilidad de la salida.** ¿El sistema genera la información correcta para un proceso empresarial con valor agregado o para un objetivo orientado a la toma de decisiones?
- **Precisión de la salida.** ¿La salida es precisa y refleja la verdadera situación? Como resultado de los escándalos contables de principios de los años 2000, cuando algunas compañías exageraron los ingresos o subestimaron los gastos, la precisión se volvió más importante, y ahora altos ejecutivos corporativos se hacen responsables de la precisión de todos los reportes corporativos.
- **Rapidez con la que se genera la salida.** ¿El sistema genera salida a tiempo para satisfacer las metas de la organización y los objetivos operativos? Los objetivos como tiempo de respuesta al cliente, tiempo para determinar disponibilidad del producto y tiempo de producción total son algunos ejemplos. Para Six Flags, la rapidez es crítica.²⁷ De acuerdo con el CIO de Six Flags: “La rapidez para el asistente lo es todo.”
- **Escalabilidad del sistema resultante.** Como se mencionó en el capítulo 4, la *escalabilidad* permite que un sistema de información maneje el crecimiento de la empresa y aumente el volumen de negocios. Si una empresa mediana realiza un crecimiento de 10% anual en ventas durante varios años, un sistema de información que sea escalable podrá manejar eficientemente el aumento al agregar procesamiento, almacenamiento, software, base de datos, telecomunicaciones y otros recursos de sistemas de información para manejar el crecimiento.
- **Riesgo del sistema.** Un importante objetivo de muchos proyectos de desarrollo de sistemas es reducir el riesgo.²⁸ El BRE Bank en Polonia (www.brebank.pl/en), por ejemplo, utilizaba desarrollo de sistemas para crear un modelo basado en DSS con el fin de analizar y reducir los riesgos de préstamos y varios riesgos relacionados con transacciones bancarias. El proyecto usa un algoritmo matemático, llamado FIRST (financial institutions risk scenario trends: *tendencias en escenarios de riesgo para instituciones financieras*), para reducir el riesgo.

Sistemas de misión crítica

Sistemas que juegan un papel fundamental en las operaciones continuas y el logro de metas de una organización.

Factores críticos de éxito (CSF)

Factores que son esenciales para el éxito de una área funcional de la organización.

En algunos casos, el logro de los objetivos de desempeño se puede medir con facilidad (por ejemplo, al rastrear el tiempo que toma determinar la disponibilidad del producto). En otros casos, es más difícil cerciorarse en el corto plazo. Por ejemplo, puede ser difícil determinar cuántos clientes se pierden debido a la lenta respuesta a las consultas que éstos hacen en cuanto a la disponibilidad del producto. Sin embargo, dichos resultados con frecuencia están estrechamente asociados con las metas corporativas y son vitales para el éxito a largo plazo de la organización. Los altos ejecutivos por lo general dictan su consecución.

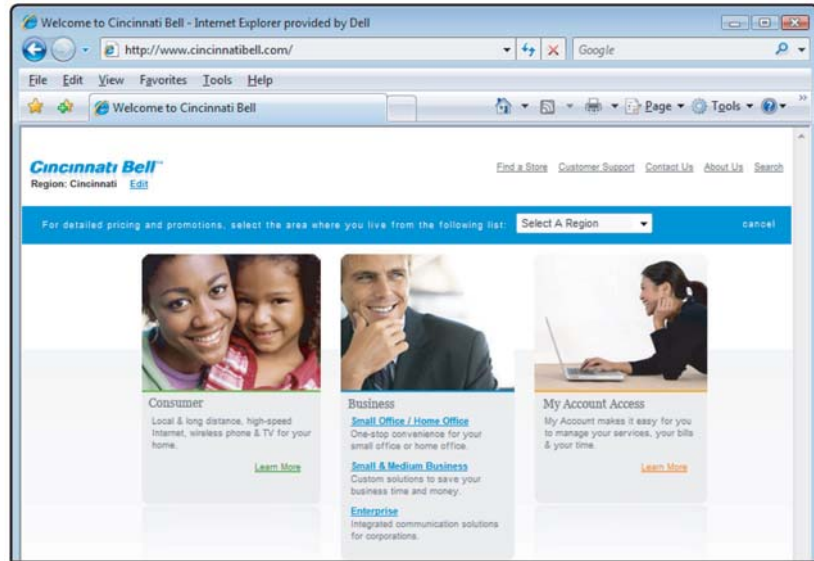
Objetivos de costo

Las organizaciones pueden gastar más de lo necesario durante un proyecto de desarrollo de sistemas. Los beneficios de lograr las metas de desempeño deben equilibrarse con todos los costos asociados con el sistema, incluidos los siguientes:

- **Costos de desarrollo.** Todos los costos requeridos para mantener el sistema actualizado y en operación deben incluirse. Algunos vendedores de computadoras ofrecen dinero en efectivo a las compañías que usan sus sistemas para reducir costos y actuar como incentivo.
- **Costos relacionados con la singularidad de la aplicación del sistema.** La singularidad del sistema tiene un profundo efecto sobre su costo. Un sistema costoso pero reutilizable puede ser preferible a un sistema menos costoso con uso limitado.
- **Inversiones fijas en hardware y equipo relacionado.** Los desarrolladores deben considerar los costos de artículos como computadoras, equipo relacionado con redes y centros de datos con ambiente controlado en los que se opere el equipo.
- **Gasto corriente de operación del sistema.** Los costos operativos incluyen gastos de personal, software, suministros y recursos como la electricidad que se requiere para operar el sistema. Tridel Corporation (www.tridel.com) usó desarrollo de sistemas para construir una nueva aplicación de facturación, llamada *Invoice Zero*, para ahorrar más de 20 000 dólares en costos de operación.²⁹ La nueva aplicación, que consolida facturas y las envía una vez al mes, reduce su número mensual de 2 400 a sólo 17. Reducir costos también fue un factor importante para Cincinnati Bell. Al cambiar PC dedicadas por computadoras de cliente ligero y software de virtualización, Cincinnati Bell espera ver una gran reducción en costos de mesa de ayuda.³⁰ Algunos expertos predicen que los costos de mesa de ayuda podrían reducirse en 70% o más. Para muchas operaciones de SI, los costos corrientes de operación son mucho mayores que los de desarrollo o adquisición. De acuerdo con un estudio de Gartner, el costo de adquisición o desarrollo representa sólo 20% del costo total de un nuevo sistema de información.³¹

Balancear los objetivos de desempeño y costo dentro del marco global de las metas organizacionales puede ser desafiante. Sin embargo, establecer objetivos es importante, porque ello permite a una organización asignar recursos de manera efectiva y medir el éxito de un esfuerzo de desarrollo de sistemas. Para los fabricantes de PC, por ejemplo, las partes y componentes de una computadora típica pueden costar menos de 500 dólares, que incluyen alrededor de 130 dólares del procesador, 100 de un CD o DVD, 100 de memoria, 45 para el sistema operativo Windows, y el resto para otras partes y componentes del hardware. Algunos creen que estos costos bajos eventualmente conducirán a costos más bajos para PC.

Cincinnati Bell redujo los costos de mesa de ayuda al cambiar pc dedicadas por computadoras de cliente ligero y software de virtualización.



CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SISTEMAS

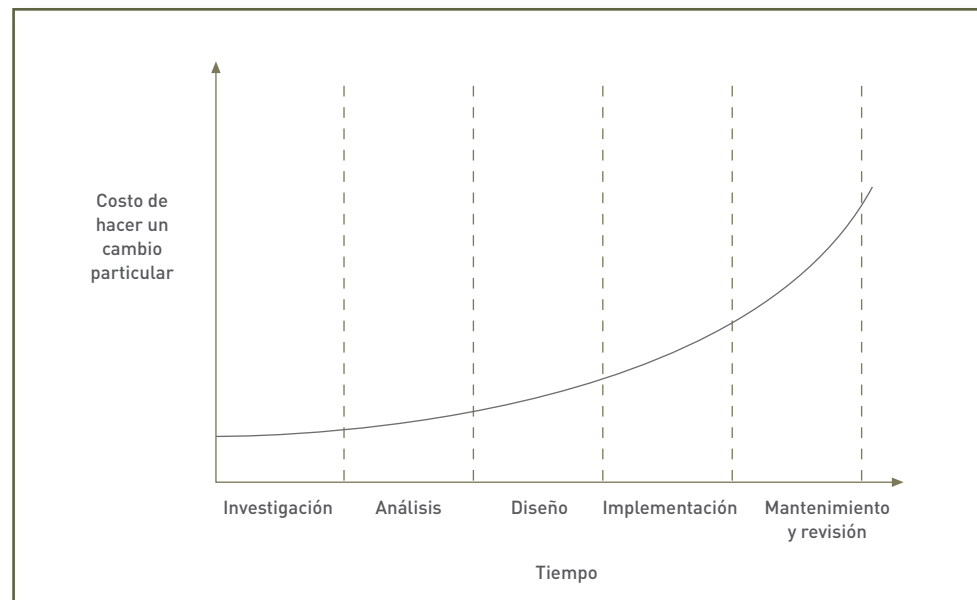
El proceso de desarrollo de sistemas también se conoce como *ciclo de vida de desarrollo de sistemas* (SDLC, por sus siglas en inglés: *systems development life cycle*) porque las actividades asociadas con él son continuas. Conforme se construye cada sistema, el proyecto tiene cronogramas y fechas límite, hasta que el último sistema se instale y acepte. La vida del sistema continúa mientras se mantiene y revisa. Si necesita mejoras significativas más allá del ámbito del mantenimiento, si necesita sustituirse debido a una nueva generación de tecnología, o si las necesidades de los SI de la organización cambian significativamente, se iniciará un nuevo proyecto y el ciclo comenzará de nuevo.

Un hecho clave del desarrollo de sistemas es que, mientras más tarde se detecte un error en el SDLC, más costoso será corregirlo (vea la figura 12.5). Una razón para los costos de montaje es que, si un error se encuentra en una fase tardía del SDLC, las fases anteriores deben volverse a trabajar en cierta medida. Otra razón es que los errores que se encuentran tarde afectan a más personas. Por ejemplo, un error detectado después de instalar un sistema puede requerir nueva capacitación de los usuarios cuando se descubre una “solución alternativa” al problema. Por tanto, los desarrollos de sistemas experimentados prefieren un enfoque que capture temprano los errores en el ciclo de vida del proyecto.

Figura 12.5

Relación entre temporización de errores y costos

Mientras más tarde se realicen los cambios del sistema en el SDLC, más costosos serán.



Existen muchos ciclos de vida de desarrollo de sistemas comunes: tradicional, creación de prototipos, desarrollo rápido de aplicación (RAD, por sus siglas en inglés: *rapid application development*) y desarrollo de usuario final. Además, las compañías pueden subcontratar el proceso de desarrollo de sistemas. Dichos enfoques se formalizan y documentan de modo que los desarrolladores de sistemas tengan un proceso bien definido para seguir; otras compañías usan enfoques menos formalizados. Tenga en mente la figura 12.5 cuando se introduzcan SDLC alternativos en la siguiente sección.

Ciclo de vida de desarrollo de sistemas tradicional

Los esfuerzos de desarrollo de sistemas tradicionales pueden variar desde un pequeño proyecto, como la compra de un programa de cómputo barato, hasta una empresa mayor. Los pasos del desarrollo de sistemas tradicional pueden variar de una compañía a otra, pero la mayoría de los enfoques tiene cinco fases comunes: investigación, análisis, diseño, implementación, y mantenimiento y revisión (vea la figura 12.6).

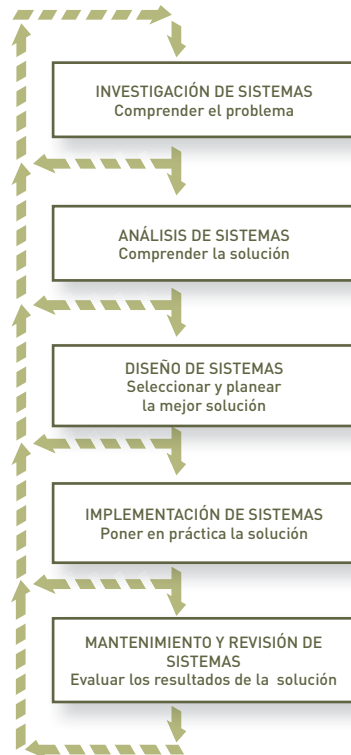


Figura 12.6

Ciclo de vida de desarrollo de sistemas tradicional

En ocasiones, la información aprendida en una fase particular requiere regresar a una fase anterior del ciclo.

Investigación de sistemas

Fase del desarrollo de sistemas durante la cual los problemas y las oportunidades se identifican y consideran a la luz de las metas de la empresa.

Análisis de sistemas

Fase que determina qué debe hacer el sistema de información para resolver el problema; implica estudiar los sistemas existentes y los procesos de trabajo para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Diseño de sistemas

Fase del desarrollo de sistemas que define cómo hará el sistema de información lo que debe hacer para obtener la solución al problema.

En la fase de **investigación de sistemas** se identifican los problemas y oportunidades potenciales y se consideran a la luz de las metas de la empresa. La investigación de sistemas intenta responder las preguntas: “¿cuál es el problema?, ¿vale la pena resolverlo?” El principal resultado de esta fase es un proyecto de desarrollo definido para el que se crean enunciados de problemas u oportunidades empresariales, a los que se comprometen algunos recursos organizacionales y para los cuales se recomienda el análisis de sistemas. El análisis de sistemas intenta responder la pregunta: “¿qué debe hacer el sistema de información para resolver el problema?” Esta fase involucra estudiar los sistemas y procesos de trabajo existentes para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. El principal resultado del **análisis de sistemas** es una lista de requisitos y prioridades. El diseño de sistemas busca responder la pregunta: “¿cómo hará el sistema de información para hacer lo que debe hacer y solucionar el problema?” El principal resultado de esta fase es un diseño técnico que describa el nuevo sistema o cómo se modificarán los sistemas existentes. El **diseño del sistema** detalla los resultados, salidas e interfaces de usuario del sistema; especifica hardware, software, base de datos, telecomunicaciones, personal y componentes de procedimiento, y muestra cómo

Implementación de sistemas

Fase del desarrollo de sistemas que involucra la creación o adquisición de varios componentes del sistema detallados en el diseño, su ensamblado, y la puesta en operación del sistema nuevo o modificado.

Mantenimiento y revisión de sistemas

Fase del desarrollo de sistemas que garantiza que el sistema opere y que lo modifica de modo que continúe satisfaciendo las cambiantes necesidades empresariales.

se relacionan dichos componentes. La **implementación de sistemas** involucra la creación o adquisición de varios componentes del sistema detallados en el diseño, ensamblarlos y poner en operación el sistema nuevo o modificado.³² Una importante tarea durante esta fase es capacitar a los usuarios. La implementación de sistemas resulta en un sistema de información operativo e instalado que satisface las necesidades empresariales para las cuales se desarrolló. También puede involucrar desfasar o remover sistemas antiguos, que pueden ser difíciles para los usuarios existentes, en especial cuando son gratuitos. En 2005, Walt Disney desarrolló el juego *virtual magic kingdom* (vkm) para celebrar el quincuagésimo aniversario de Disneylandia.³³ El juego vkm usó avatares Disney y ofreció recompensas virtuales a los videojugadores. Cuando Disney decidió remover o terminar el juego, algunos jugadores se indignaron y protestaron afuera de las oficinas de la empresa en California.

El propósito del **mantenimiento y la revisión de sistemas** es garantizar que el sistema opere y modificarlo de modo que continúe satisfaciendo las cambiantes necesidades empresariales. Como se muestra en la figura 12.6, un sistema bajo desarrollo avanza de una fase del SDLC tradicional a la siguiente.

El SDLC tradicional permite un alto grado de control administrativo. Sin embargo, uno de los principales problemas es que el usuario no usa la solución hasta que el sistema está casi completo. La tabla 12.1 menciona las ventajas y desventajas del SDLC tradicional.

Tabla 12.1

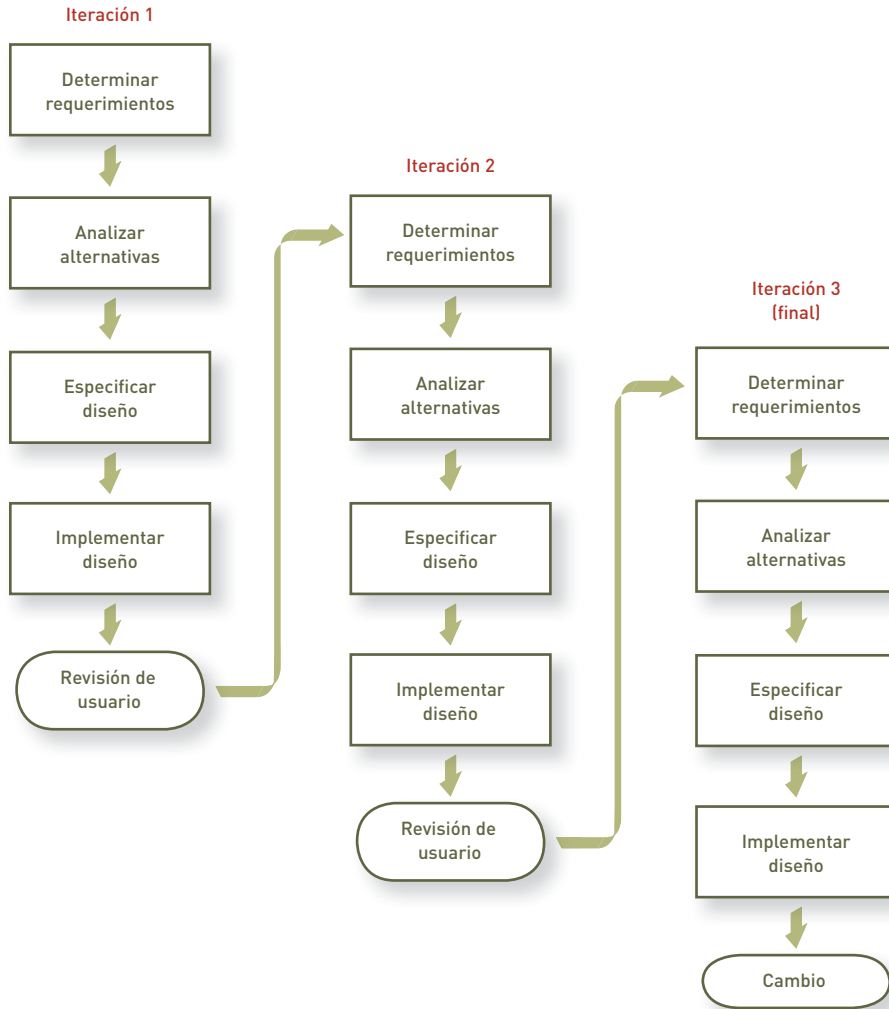
Ventajas y desventajas del SDLC tradicional

Ventajas	Desventajas
La revisión formal al final de cada fase permite máximo control administrativo.	Los usuarios obtienen un sistema que satisface las necesidades pretendidas por los desarrolladores; esto puede no ser lo que realmente se necesita.
Este enfoque crea considerable documentación del sistema.	La documentación es costosa y consume tiempo crearla. También es difícil mantenerla actualizada.
La documentación formal asegura que los requerimientos del sistema se puedan rastrear de vuelta a las necesidades empresariales establecidas.	Con frecuencia, las necesidades del usuario no están planteadas o están malentendidas.
Genera muchos productos intermedios que se pueden revisar para ver si satisfacen las necesidades de los usuarios y se ajustan a los estándares.	Los usuarios no pueden revisar con facilidad productos intermedios y evaluar si un producto particular (por ejemplo, el diagrama de flujo de datos) satisface sus requerimientos empresariales.

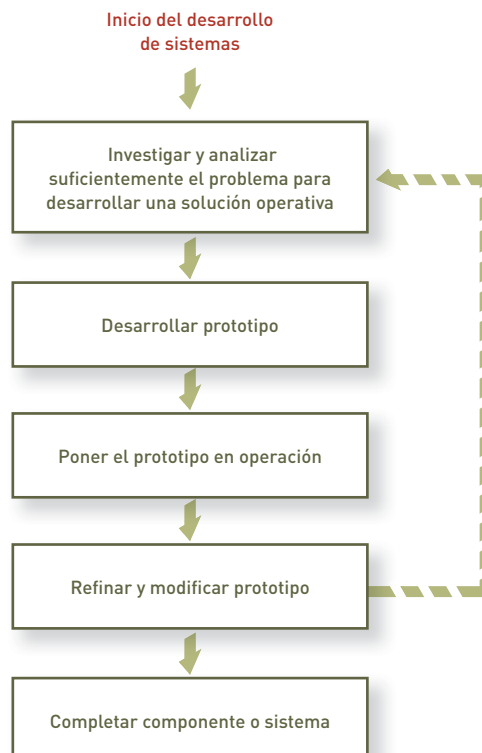
Creación de prototipos

La **creación de prototipos** toma un enfoque iterativo al proceso de desarrollo de sistemas. Durante cada iteración se identifican y analizan los requerimientos y soluciones alternativas al problema, se diseñan nuevas soluciones y se implementa una porción del sistema.³⁴ Entonces se alienta a los usuarios a probar el prototipo y a proporcionar retroalimentación (vea la figura 12.7). La creación de prototipos comienza con la creación del modelo preliminar de un subsistema principal o una versión a escala de todo el sistema. Por ejemplo, un prototipo puede presentar formatos de reporte de muestra y pantallas de entrada. Después de desarrollados y refinados, los reportes prototípicos y las pantallas de entrada se usan como modelos para el sistema real, que se puede desarrollar con un lenguaje de programación de usuario final como Visual Basic. El primer modelo preliminar se refina para formar los modelos de segunda y tercera generación, y así hasta desarrollar el sistema completo (vea la figura 12.8).

Los prototipos se pueden clasificar en operativos o no operativos. Un *prototipo operativo* es uno que funciona: accede a archivos de datos reales, edita datos de entrada, realiza cálculos y comparaciones necesarios, y produce resultados reales. Un *prototipo no operativo* es una maqueta, o modelo, que incluye especificaciones y formatos de salida y entrada. En la tabla 12.2 se resumen las ventajas y desventajas de la creación de prototipos.

**Figura 12.7****Creación de prototipos**

La creación de prototipos es un enfoque iterativo al desarrollo de sistemas.

**Figura 12.8****Refinamiento durante la creación de prototipos**

Cada generación de un prototipo es un refinamiento de la generación anterior con base en la retroalimentación del usuario.

Tabla 12.2

Ventajas y desventajas de la creación de prototipos

Ventajas	Desventajas
Los usuarios pueden probar el sistema y ofrecer retroalimentación constructiva durante el desarrollo.	Cada iteración se construye sobre la anterior. La solución final puede ser sólo incrementalmente mejor que la solución inicial.
Un prototipo operativo puede producirse en semanas.	Pueden no ocurrir revisiones formales de final de fase. Por tanto, es muy difícil contener el ámbito del prototipo, y el proyecto parece no terminar nunca.
Conforme surge la solución, los usuarios se vuelven más positivos acerca del proceso y los resultados.	Con frecuencia la documentación del sistema está ausente o es incompleta porque el enfoque principal se concentra en el desarrollo del prototipo.
La creación de prototipos permite la detección temprana de errores y omisiones.	Las cuestiones de respaldo y recuperación, desempeño y seguridad del sistema pueden pasarse por alto por la precipitación en desarrollar un prototipo.

Desarrollo rápido de aplicación (RAD)
Enfoque de desarrollo de sistemas que emplea herramientas, técnicas y metodologías diseñadas para acelerar el desarrollo de aplicaciones.

Desarrollo rápido de aplicación, desarrollo ágil, desarrollo conjunto de aplicación y otros enfoques de desarrollo de sistemas

El **desarrollo rápido de aplicación (RAD)** emplea herramientas, técnicas y metodologías diseñadas para acelerar el desarrollo de aplicaciones. Proveedores como Computer Associates International, IBM y Oracle comercializan productos dirigidos al mercado RAD. Rational Software, una división de IBM, tiene una herramienta RAD llamada *Rational Rapid Developer*, para hacer que el desarrollo de grandes programas y aplicaciones Java sea más sencillo y rápido. Locust Systems, un desarrollador de programas, utilizó una herramienta llamada *OptimalJ* para generar más de 60% del código de computadora en tres aplicaciones que desarrollaba. Royal Bank of Canada usó OptimalJ para desarrollar algunas aplicaciones basadas en el cliente. De acuerdo con David Hewick, gerente del grupo de arquitectura de aplicaciones para el banco: “Fue una oportunidad mejorar el ciclo de vida de desarrollo, reducir costos y proporcionar consistencia.” Advantage Gen, anteriormente conocida como *COOL:Gen*, es una herramienta RAD de Computer Associates International. Se puede usar para generar rápidamente códigos de computadora a partir de modelos y especificaciones empresariales.³⁵

Otros enfoques al desarrollo rápido, como el *desarrollo ágil* o la *programación extrema (xp)*, permiten a los sistemas cambiar conforme se desarrollan. El enfoque ágil requiere frecuentes reuniones cara a cara con los desarrolladores de sistemas y usuarios mientras modifican, afinan y ponen a prueba cómo el sistema satisface las necesidades de los usuarios y cuáles son sus capacidades. Microsoft, por ejemplo, adoptó un proceso más ágil en su división de desarrollo de servidor.³⁶ De acuerdo con un vicepresidente ejecutivo de Microsoft: “Nos dimos cuenta de que construimos productos para consumidores, no sólo por cuestión de tecnología. De modo que mientras más pronto podamos involucrarnos con nuestros clientes, mejor podremos desempeñarnos desde una perspectiva de arquitectura, función, calidad y escalabilidad.” BT Group, una gran compañía británica de telecomunicaciones, recurre al enfoque de sistemas ágiles para reducir sustancialmente el tiempo de desarrollo y aumentar la satisfacción del cliente.³⁷ De acuerdo con el director administrativo de diseño de servicio de BT: “El cambio de las técnicas de desarrollo en cascada tradicionales a un enfoque ágil condujo a una productividad significativa y redituó beneficios empresariales, pero no pasó de la noche a la mañana, ni fue fácil para una compañía tan masiva y dispersa como BT.” La programación extrema (xp) usa pares de programadores que trabajan juntos para diseñar, poner a prueba y codificar partes de los sistemas que se desarrollan.³⁸ La naturaleza iterativa de xp ayuda a las compañías a desarrollar sistemas robustos con menos errores. Sabre Airline Solutions, una empresa de cómputo de 2 mil millones de dólares que atiende la industria de viajes aéreos, usó xp para eliminar errores de programación y acortar los tiempos de desarrollo de programas.

Desarrollo conjunto de aplicación (JAD)
Proceso de recolección de datos y análisis de requerimientos en el que usuarios, interesados y profesionales si trabajan en conjunto para analizar los sistemas existentes, proponer posibles soluciones y definir los requerimientos de un sistema nuevo o uno modificado.

RAD hace uso extenso del proceso de **desarrollo conjunto de aplicación (JAD)**, por sus siglas en inglés: *joint application development*) para recolección de datos y análisis de requerimientos. Originalmente desarrollado por IBM Canadá en los años 1970, JAD involucra reuniones grupales en las que los usuarios, interesados y profesionales si trabajan en conjunto para analizar los sistemas existentes, proponer posibles soluciones y definir los requisitos de un sistema nuevo o uno modificado. En la actualidad, JAD con frecuencia usa software de *sistemas de soporte a grupos (gss)* para alentar las interacciones grupales positivas, mientras suprime el comportamiento grupal negativo. Boeing usa RAD y JAD en el desarrollo de software para sus aviones.³⁹ Los sistemas de soporte a grupos se expusieron en el capítulo 10.

El RAD no se debe usar en todo proyecto de desarrollo de software. En general, es más adecuado para DSS y MIS y menos adecuado para TPS. Durante un proyecto RAD, el nivel de participación de interesados y usuarios es mucho mayor que en otros enfoques. La tabla 12.3 menciona las ventajas y desventajas del RAD.

Ventajas	Desventajas
Para proyectos adecuados, el RAD pone una aplicación en producción más pronto que cualquier otro enfoque.	Este SDLC intenso puede agotar a los desarrolladores de sistemas y a otros participantes en el proyecto.
La documentación se produce como un subproducto de las tareas de proyecto completadas.	Este enfoque requiere que los analistas de sistemas y usuarios sean hábiles en las herramientas de desarrollo de sistemas RAD y en técnicas RAD.
El RAD fuerza el trabajo en equipo y muchas interacciones entre usuarios e interesados.	RAD requiere mayor porcentaje de tiempo de interesados y usuarios que otros enfoques.

Tabla 12.3

Ventajas y desventajas de RAD

Además de los enfoques de desarrollo de sistemas estudiados anteriormente, están disponibles algunos otros, incluidos desarrollo de software adaptativo, desarrollo de software liviano (lean), proceso unificado racional (RUP, por sus siglas en inglés: *rational unified process*), desarrollo basado en funcionalidades (FDD, por sus siglas en inglés: *feature-driven development*) y métodos de desarrollo de sistemas dinámicos. Con frecuencia creados por proveedores de computadoras y autores de libros de desarrollo de sistemas, dichos enfoques intentan entregar mejores sistemas. La Ohio Casualty Corporation, por ejemplo, utiliza RUP de IBM y Rational Software. RUP usa un enfoque iterativo al desarrollo de software que se concentra en la calidad de éste conforme cambia y se actualiza con el tiempo.⁴⁰ Muchas otras compañías también usaron un RUP que las favoreció.⁴¹

Desarrollo de sistemas de usuario final

El término **desarrollo de sistemas de usuario final** describe cualquier proyecto de desarrollo de sistemas en el que los gerentes y usuarios empresariales asumen el esfuerzo principal. Éstos varían desde los muy pequeños (como una rutina de software para fusionar formularios de letras) hasta aquellos con valor organizacional significativo (como bases de datos de contactos de clientes para la Web). Con el desarrollo de sistemas de usuario final, los gerentes y otros usuarios pueden conseguir los sistemas que quieren sin tener que esperar a que profesionales si los desarrollen y entreguen.⁴² Sin embargo, éstos tienen desventajas. Algunos usuarios finales no tienen la capacitación para desarrollar y probar de manera efectiva un sistema. Por ejemplo, se pueden cometer errores multimillonarios usando hojas de cálculo defectuosas que nunca se probaron. Algunos sistemas de usuario final también están pobremente documentados. Cuando dichos sistemas se actualizan, pueden introducirse problemas que los hagan proclives al error. Además, algunos usuarios finales gastan tiempo y recursos corporativos desarrollando sistemas que ya están disponibles.



Desarrollo de sistemas de usuario final

Cualquier proyecto de desarrollo de sistemas donde los gerentes de negocios y los usuarios asumen el esfuerzo principal.

Muchos usuarios finales de hoy demuestran sus capacidades de desarrollo de sistemas al diseñar e implementar sus propios sistemas basados en PC.

[Fuente. © Daniel Allan/Getty Images.]

Subcontratación y computación sobre pedido

Muchas compañías contratan una firma consultora externa o de computación que se especialice en desarrollo de sistemas para abordar algunas o todas sus actividades de desarrollo y operativas.⁴³ Algunas, como General Electric, tienen sus propias unidades de subcontratación o han derivado sus subunidades de subcontratación como compañías separadas. Como se mencionó en el capítulo 2, con frecuencia se usan el *outsourcing* (subcontratación) y la *computación a pedido*.⁴⁴ La tabla 12.4 describe las circunstancias en las que la subcontratación es una buena idea.

Razón	Ejemplo
Cuando una compañía estima que puede recortar costos	PacifiCare subcontrató sus operaciones SI a IBM y Keane, Inc., y espera que el servicio le ahorrará alrededor de 400 millones de dólares durante 10 años.
Cuando una firma tiene oportunidad limitada para distinguirse de manera competitiva mediante una operación o aplicación SI particular	Kodak subcontrató sus operaciones SI, incluido procesamiento mainframe, telecomunicaciones y soporte de computadoras personales, porque tenía oportunidad limitada para distinguirse mediante dichas operaciones. Kodak mantiene el desarrollo de aplicaciones y soporte en casa porque cree que dichas actividades tienen valor competitivo.
Cuando la subcontratación no despoja a la compañía del saber-cómo técnico requerido para futura innovación SI	Las firmas deben asegurarse de que su personal SI permanezca técnicamente actualizado y tenga la experiencia para desarrollar aplicaciones futuras.
Cuando las capacidades SI existentes de la firma son limitadas, ineficaces o técnicamente inferiores	Una compañía puede usar subcontratación para realizar la transición de un entorno mainframe centralizado a un entorno cliente/servidor distribuido.
Cuando una firma se reduce	First Fidelity, un gran banco, usó subcontratación como parte de un programa para reducir el número de empleados en 1 600 y recortar los gastos en 85 millones de dólares.

Tabla 12.4

Cuándo usar subcontratación para desarrollo de sistemas

Cada vez más, las empresas medianas y pequeñas optan por la subcontratación para recortar costos y adquirir la experiencia técnica necesaria que sería difícil conseguir con personal interno. Millennium Partners Sports Club Management usó Center Beam para subcontratar muchas de sus funciones SI, incluidas sus operaciones de mesa de ayuda. La compañía con sede en Boston planea gastar alrededor de 30 000 dólares mensuales en servicios de subcontratación, que estima sea menor a lo que tendría que pagar en salarios por empleados adicionales.⁴⁵ De acuerdo con un vicepresidente de la compañía: “Si no hubiésemos subcontratado, no podríamos enfocarnos al 100% en tareas que pueden empujar a la compañía hacia adelante.” Se espera que el mercado de los servicios de subcontratación para empresas pequeñas y medianas aumente 15% anual más allá de 2010.

Reducir costos, obtener tecnología de vanguardia, eliminar problemas de personal y aumentar la flexibilidad tecnológica son razones por las que las compañías usan los enfoques de subcontratación y computación a pedido.⁴⁶ Reducir costos es una razón modular para subcontratar. Una compañía de computación estadounidense, por ejemplo, estimó que un programador con tres a cinco años de experiencia en China costaría alrededor de 13 dólares la hora, mientras que en Estados Unidos se cotizaría en 56 dólares. Las compañías estadounidenses también brindan servicios de subcontratación. Aelera Corporation pasó seis meses buscando el mejor contrato y determinó que una compañía en Savannah, Georgia, era la mejor. McKesson Corporation ahorró alrededor de 10 millones de dólares al subcontratar actividades de San Francisco a Dubuque, Iowa. Mattel subcontrató a la rural Jonesboro, Arkansas. Con mayor frecuencia, las compañías buscan firmas de subcontratación estadounidenses para reducir costos y aumentar los servicios. Los individuos, incluidos estudiantes, también subcontratan tareas que tienen que realizar.

Con frecuencia, las compañías usan varios servicios de subcontratación. GM, el gigante automotriz, ha usado seis compañías de este tipo desde que venció un acuerdo similar con EDS.⁴⁷ El uso de más de una compañía puede aumentar la competencia y reducir los costos de subcontratación. De acuerdo con un ejecutivo de GM: “En realidad, eso sólo es Economía 101.”

Algunas empresas y organizaciones no lucrativas ofrecen servicios de subcontratación y computación a pedido, desde desarrollo de sistemas generales hasta servicios especializados.⁴⁸ Global Services, de IBM, es uno de los más grandes servicios de subcontratación y consultoría de servicio completo.⁴⁹ IBM tiene consultores ubicados en oficinas alrededor del mundo. En India, aumentó sus empleados de 10 000 a más de 30 000 personas.⁵⁰ La compañía busca trabajadores capacitados y talentosos. De acuerdo con Amitabh

Ray, vicepresidente de servicios de consultoría y aplicación de IBM en India: “No somos un taller de hojalatería. Necesitamos el tipo correcto de personas.” Electronic Data Systems (EDS) es otra gran compañía que se especializa en consultoría y subcontratación;⁵¹ tiene aproximadamente 140 000 empleados en casi 60 países y más de 9 000 clientes a nivel mundial. Accenture, que se especializa en consultoría y subcontratación,⁵² tiene más de 75 000 empleados en 47 países. Amazon, el mayor minorista en línea de libros y otros productos, ofrecerá computación a pedido a individuos y otras compañías de todos los tamaños, a quienes beneficiará la experiencia en cómputo y la capacidad de bases de datos de Amazon.⁵³ Los individuos y compañías sólo pagarán por los servicios de cómputo que usen (vea la figura 12.9).

**Figura 12.9**

Con más de 75 000 empleados en 47 países, Accenture se especializa en consultoría y subcontratación.

(Fuente. © Namas Bhojani/Bloomberg News/Landov.)

Sin embargo, la subcontratación tiene ciertas desventajas. Algunas compañías, como J. Crew, comienzan a reducirla y llevan el desarrollo de sistemas de vuelta a casa.⁵⁴ La experiencia interna puede perderse y la lealtad se resiente bajo un arreglo de subcontratación. Cuando una compañía subcontrata, ya no es necesario personal si clave con experiencia en funciones técnicas y empresariales. Si tales empleados salen de la empresa, se pierde su experiencia con la organización y con los sistemas de información. Para algunas compañías puede ser difícil lograr una ventaja competitiva cuando los competidores usan la misma firma de cómputo o consultoría. Cuando la subcontratación o la computación a pedido se realizan en un país extranjero, algunas personas plantean preocupaciones de seguridad. ¿Cómo se pueden proteger importantes datos y secretos comerciales? Las autoridades federales estadounidenses con frecuencia investigan a los contratistas de defensa por subcontratación impropia.⁵⁵ En un caso, una compañía fue multada con aproximadamente 100 millones de dólares por violar una ley federal de control de exportación de armas.

FACTORES QUE AFECTAN EL ÉXITO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS

El desarrollo exitoso de sistemas significa entregar un sistema que satisfaga las necesidades de los usuarios y la organización, a tiempo y dentro de presupuesto. Hacer que los usuarios e interesados se involucren en el desarrollo de sistemas es crítico para la mayoría de los proyectos de este tipo. También es importante conseguir el apoyo de los administradores de alto nivel. Además del involucramiento de los usuarios y del apoyo de los altos ejecutivos, otros factores pueden contribuir al esfuerzo exitoso del desarrollo de sistemas a un costo razonable. Dichos factores se discuten a continuación.

Grado de cambio

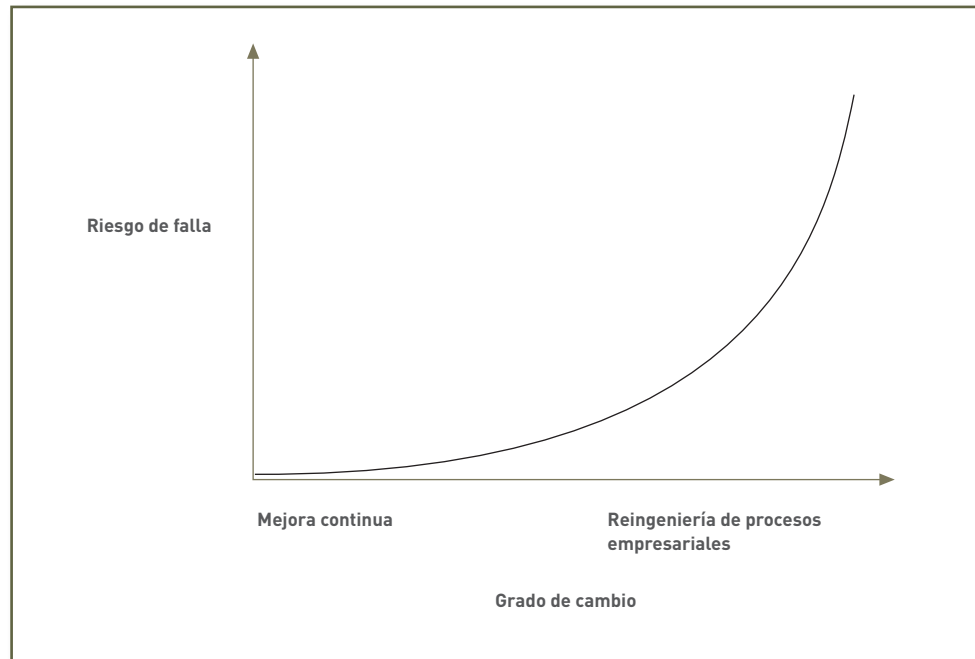
Un factor principal que afecta la calidad del desarrollo de sistemas es el grado de cambio asociado con el proyecto. El alcance puede variar desde mejorar un sistema existente hasta requerirse reingeniería mayor. El equipo de proyecto necesita reconocer dónde está en este espectro del cambio.

Mejora continua frente a reingeniería

Como se estudió en el capítulo 2, los proyectos de mejora continua no requieren significativo proceso empresarial, cambios al SI o nueva capacitación del personal; por ende, tienen un alto grado de éxito. Por lo general, puesto que las mejoras continuas involucran mejoras menores, estos proyectos también tienen beneficios relativamente modestos. Por otra parte, la reingeniería involucra cambios fundamentales acerca de cómo la organización realiza negocios y completa tareas. Los factores asociados con la reingeniería exitosa son similares a los de cualquier esfuerzo de desarrollo, incluidos el apoyo de los altos ejecutivos, metas corporativas y objetivos de desarrollo de sistemas claramente definidos, y una cuidadosa administración del cambio. Los principales proyectos de reingeniería tienden a tener un alto grado de riesgo, pero también un alto potencial para grandes beneficios empresariales (vea la figura 12.10).

Figura 12.10

El grado de cambio puede afectar enormemente la probabilidad de éxito de un proyecto.



Administración del cambio

La habilidad para administrar el cambio es crítica en el éxito del desarrollo de sistemas. Los nuevos sistemas inevitablemente causan cambios. Por ejemplo, el desarrollo de un nuevo sistema de información afecta invariablemente el ambiente laboral y los hábitos de los usuarios. Por desgracia, no todos se adaptan fácilmente, y la creciente complejidad de los sistemas puede multiplicar los problemas. La administración del cambio requiere la habilidad para reconocer los problemas existentes o potenciales (en particular las preocupaciones de los usuarios) y lidiar con ellos antes de que se vuelvan una seria amenaza para el éxito del sistema nuevo o modificado. He aquí varios de los problemas más comunes que con frecuencia necesitan abordarse como resultado de sistemas nuevos o modificados:

- Temor de que el empleado perderá su puesto, poder o influencia dentro de la organización.
- Creencia de que el sistema propuesto creará más trabajo que el que elimine.
- Renuencia a trabajar con “personal de cómputo.”
- Ansiedad de que el sistema propuesto alterará negativamente la estructura de la organización.
- Creencia de que otros problemas son más presionantes que los resueltos por el sistema propuesto o que el sistema lo desarrollan personas no familiarizadas con “la forma como deben hacerse las cosas.”
- Falta de voluntad por aprender nuevos procedimientos o enfoques.

Cuando falla el desarrollo de sistemas

Los analistas y desarrolladores de sistemas cargan una enorme responsabilidad sobre sus hombros. Los sistemas de información juegan un importante papel en el éxito de las empresas de hoy, y un sistema defectuoso puede significar el fin de un negocio o algo peor. Cuando los sistemas de información significan vida y muerte para los clientes, está en juego mucho más que la reputación de una empresa.

Tal fue el caso de una gran organización de cuidado de la salud, que por cuestiones de anonimato en este artículo se llamará HCO. En 2004, HCO decidió que sería más económico manejar en forma doméstica todos sus trasplantes renales en lugar de usar un centro médico universitario cercano, así que construyó un nuevo centro de trasplantes renales para manejar a sus pacientes y nombró a un director. Éste comenzó a transferir todos los registros de pacientes del centro médico universitario a la nueva sede: más de 1 500 pacientes en total.

Sin embargo, en lugar de coordinarse con el centro médico universitario para transferir pacientes y sus datos de un sistema de información al otro, HCO decidió no aprovechar el proceso de desarrollo de sistemas usual y acometer la transición.

El personal en la instalación médica anterior se encontró mal equipado para procesar y transferir la gran cantidad de registros de pacientes al nuevo centro en la cantidad de tiempo necesaria. Descubrió que los datos en muchos registros de pacientes eran incorrectos, y hasta que los corrigieran, el personal del centro no podría procesarlos. Manejar los trasplantes renales es complejo y sensible al mismo tiempo. Los riñones son un suministro raro, y quienes son elegibles para trasplantes pasan tiempo en la lista de espera con la esperanza de que serán llamados antes de que sus propios riñones se den por vencidos. Debido a la falla en la transferencia de datos, se perdieron cientos de registros de pacientes.

Para empeorar la situación, el nuevo centro de trasplantes tenía menos personal y menos fondos. Puesto que carecía de sistemas de información adecuados, el personal en el nuevo centro mantenía los registros médicos principalmente en papel. No tenía un sistema para determinar si el registro de algún paciente se perdió en la transferencia, ni los pacientes podían usar un sistema para externar una preocupación o presentar una queja.

Durante dos años, los pacientes cuyos registros no se transfirieron a la nueva instalación todavía esperaban la llamada de un riñón nuevo que nunca llegaría. Finalmente, con base en la historia de un informante, una estación de televisión y periódicos locales comenzaron a presionar al nuevo centro para revelar por qué los pacientes esperaban más tiempo que el usual por los trasplantes. La investigación rápidamente condujo a litigios formales contra HCO en diversas demandas, no siendo la menor

el incumplimiento de cinco regulaciones estatales y 15 federales principalmente sobre administración de registros de pacientes. El Departamento Estatal de Administración de Servicios de Salud (DMHC) concluyó que los problemas experimentados por HCO y sus pacientes se debían a “falta de planeación efectiva”, y que la ausencia de administración de información adecuada planteaba “demoras en atención potencialmente amenazadoras de la vida”.

De hecho, “potencial” significaba “reales”, pues mayor investigación demostró que, en los primeros cinco años de operaciones, el doble del número usual de muertes de pacientes fue producto de una espera extendida por los riñones. Los profesionales en el negocio de trasplantes dicen que este es el peor problema que la industria haya visto jamás.

Eventualmente HCO abandonó sus planes para un nuevo centro y regresó a todos sus pacientes renales a su cuidado anterior. La organización pagó 2 millones de dólares en multas al DMHC y donó otros 3 millones de dólares en contribuciones a un grupo de educación en trasplantes. Mientras tanto, más de 50 pacientes y familiares de personas que murieron esperando riñones sostienen demandas contra la organización en casos separados, principalmente por negligencia o muerte por negligencia.

Conforme los investigadores sondeaban este caso en busca de una explicación de qué exactamente salió mal, los involucrados aceptaban cierta responsabilidad, pero también se señalaban mutuamente. Una cosa era clara: de haberse puesto en marcha prácticas adecuadas de desarrollo de sistemas, el nuevo centro de trasplantes renales sería operativo, se habrían salvado vidas de pacientes y el prestigio del anteriormente bien reputado HCO todavía brillaría.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué salió mal en HCO? ¿Quién pagó el precio?
2. ¿Cómo respondió HCO a sus errores y cómo puede recuperar su buena reputación?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué razones legítimas puede argumentar el director de HCO sobre el fracaso del nuevo centro? ¿Existen excusas aceptables? A final de cuentas, ¿a quién dentro de HCO se debe responsabilizar?
2. ¿Qué otros sistemas de información que amenazan la vida o salvan vidas están en riesgo de catástrofes similares?

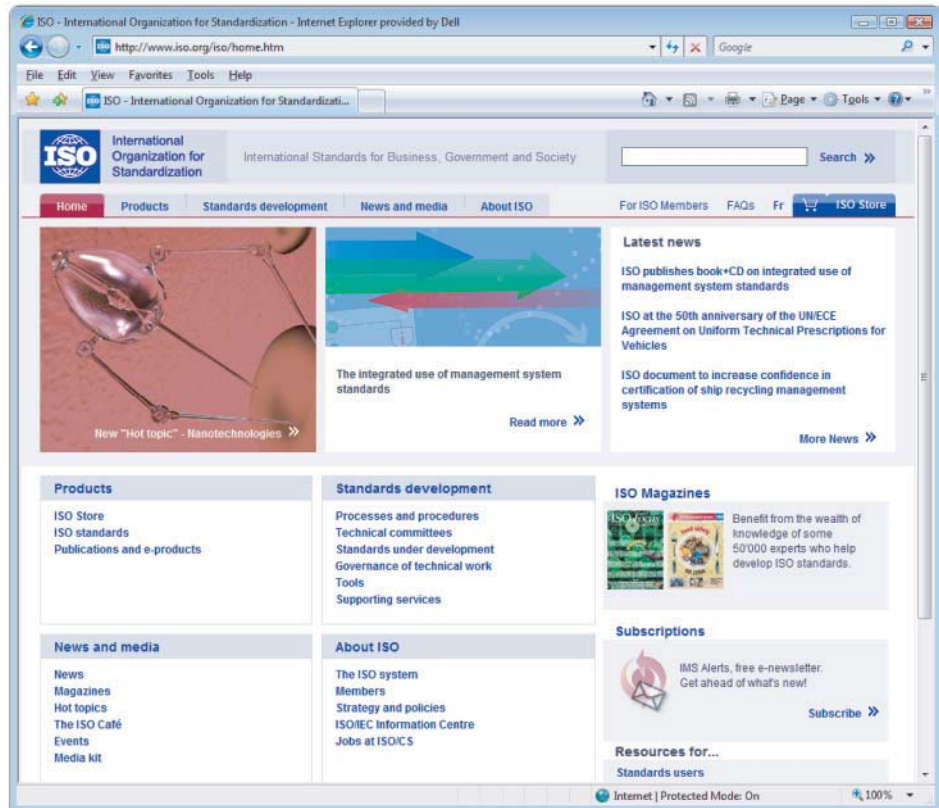
Fuentes. Gage, Deborah, “We really did screw up”, *CIO Insight*, 14 de mayo de 2008, www.cioinsight.com/c/a/Past-News/QTEWe-Really-Did-Screw-UpQTE; sitio web de Kaiser Permanente, www.kaiserpermanente.org, consultado el 12 de julio de 2008.

Calidad y estándares

La calidad y los estándares son otros factores de éxito clave para el desarrollo de sistemas. Cada vez más las corporaciones amplían sus estándares para incluir diferentes plataformas de cómputo. Aunque muchas compañías intentan estandarizar sus operaciones en un sistema operativo, otras tienen múltiples sistemas y plataformas para sacar ventaja de las fortalezas de cada uno.⁵⁶ En estos casos, muchos gerentes sí buscan una herramienta para administrar todo. De acuerdo con un ejecutivo sí de Clear Channel: “No importa en cuál empresa entres, no van a tener una sola plataforma. Quiero administrar todo desde un punto.” En la actualidad, muchas compañías, incluida Microsoft, desarrollan software y sistemas que puedan usarse para administrar diferentes sistemas operativos y productos de software. Además, las organizaciones que hacen negocios alrededor del mundo pueden requerir ciertos estándares internacionales, como el ISO 9000, un conjunto de estándares de calidad internacional originalmente desarrollado en Europa en 1987.

ISO 9000 es un conjunto de estándares de calidad internacional usados por sí y otras organizaciones para garantizar la calidad de los productos y servicios.

[Fuente: www.iso.org.]



Mientras más grande sea el proyecto, más probable será que una pobre planeación conduzca a problemas significativos. Muchas compañías encuentran que los grandes proyectos de sistemas se retrasan, caen fuera de presupuesto y no satisfacen las expectativas. Aunque la planeación adecuada no puede garantizar que se evitarán estos tipos de problemas, pueden minimizar la probabilidad de su ocurrencia. El buen desarrollo de sistemas no es automático. Ciertos factores contribuyen al fracaso de los proyectos. En la tabla 12.5 se resumen dichos factores y las contramedidas para eliminar o aliviar el problema.

La experiencia de la organización con el proceso de desarrollo de sistemas también es un factor importante para el éxito del desarrollo de sistemas.⁵⁷ El *modelo de madurez de la capacidad* (CMM, por sus siglas en inglés: *capability maturity model*) es una forma de medir esta experiencia. Se basa en la investigación realizada en la Carnegie Mellon University y el trabajo del Instituto de Ingeniería de Software. El CMM es una medida de la madurez del proceso de desarrollo de software en una organización, y califica la madurez del desarrollo de sistemas con base en cinco niveles: inicial, repetible, definido, administrado y optimizado.⁵⁸

Factor	Contramedida
Resolver el problema equivocado	Establecimiento de una conexión clara entre el proyecto y las metas de la organización.
Pobre definición de problema y análisis	Seguir un enfoque de desarrollo de sistemas estándar.
Pobre comunicación	Establecer procedimientos y protocolos de comunicación.
Proyecto demasiado ambicioso	Estrechar el foco del proyecto para abordar solamente las oportunidades empresariales más importantes.
Falta de soporte de altos directivos	Identificar al gerente ejecutivo que tenga más ganancia con el éxito del proyecto y reclutarlo para abanderar el proyecto.
Falta de administración e involucramiento de usuarios	Identificar y reclutar a los interesados clave para que vuelvan participantes activos en el proyecto.
Diseño de sistema inadecuado o impropio	Seguir un enfoque de desarrollo de sistemas estándar.
Falta de estándares	Implementar un sistema de estándares, como el ISO 9001.

Tabla 12.5

Conflictos de planeación del proyecto que frecuentemente contribuyen a su fracaso

Uso de herramientas de administración de proyecto

La administración de proyecto involucra planeación, calendarización, dirección y control de recursos humanos, financieros y tecnológicos para una tarea definida cuyo resultado es el logro de metas y objetivos específicos.⁵⁹ Corporaciones y organizaciones no lucrativas usan estas importantes herramientas y técnicas. Como ejercicio académico, por ejemplo, Purdue University emprendió un proyecto para construir una supercomputadora usando PC comerciales. El proyecto se completó en un día y requirió más de 800 PC.⁶⁰

Un **calendario de proyecto** es una descripción detallada de lo que se debe hacer. Se describen cada actividad del proyecto, el uso de personal y otros recursos, y las fechas de terminación esperadas. Un **hito de proyecto** es una fecha crítica para completar gran parte del proyecto. La terminación del diseño, codificación, prueba y liberación del programa son ejemplos de hitos para un proyecto de programación. La **fecha límite del proyecto** es la fecha en que todo el proyecto debe estar completo y operando, cuando la organización espera comenzar a cosechar sus beneficios. Una compañía ofrece 20% de devolución si no cumple la fecha límite del proyecto de un cliente. Además, cualquier trabajo adicional después de la fecha de entrega se realiza de manera gratuita.

En el desarrollo de sistemas, cada actividad tiene un tiempo de inicio más temprano, tiempo de finalización más temprano, y tiempo de poca actividad, que es la cantidad de tiempo que puede demorarse una actividad sin atrasar todo el proyecto. La **ruta crítica** consiste en todas las actividades que, si se demoran, retrasarán todo el proyecto. Dichas actividades tienen cero tiempo de poca actividad. Cualquier problema con las actividades de la ruta crítica causará problemas en todo el proyecto. Para garantizar que las actividades de la ruta crítica se completen en forma oportuna, se desarrollaron enfoques de administración de proyectos formalizados. Herramientas como Microsoft Project están disponibles para calcular tales atributos críticos del proyecto.

Aunque los pasos del desarrollo de sistemas parecen directos, los proyectos más grandes pueden volverse complejos y requerir cientos o miles de actividades separadas. Para tales esfuerzos de desarrollo de sistemas, los métodos y herramientas formales de administración de proyecto son esenciales. Un enfoque formalizado, llamado **técnica de evaluación y revisión de programas** (PERT, por sus siglas en inglés: *program evaluation and review technique*) crea tres estimaciones de tiempo para una actividad: el tiempo más corto posible, el tiempo más probable y el tiempo más largo posible. Entonces se aplica una fórmula para determinar una sola estimación de tiempo PERT. Una **gráfica de Gantt** es una herramienta que se usa para planear, monitorizar y coordinar proyectos; en esencia, es una cuadrícula que menciona las actividades y fechas límite. Cada vez que una tarea se completa, un marcador, como una línea más oscura, se coloca en la celda adecuada para indicar que se completó la tarea (vea la figura 12.11).

Las técnicas PERT y Gantt se pueden automatizar usando software de administración de proyecto. En la tabla 12.6 se identifican muchos paquetes de software de administración de proyecto, el cual monitoriza todas las actividades de proyecto y determina si las actividades y todo el proyecto están a tiempo y dentro de presupuesto. También tiene capacidades de trabajo grupal para manejar múltiples proyectos y permitir que un equipo interactúe con el mismo software. Además, ayuda a los administradores a determinar la mejor forma de reducir el tiempo de terminación del proyecto con el costo más bajo. En lo que algunas

Calendario de proyecto

Descripción detallada de qué se debe hacer.

Hito de proyecto

Fecha crítica para completar una gran parte del proyecto.

Fecha límite de proyecto

Fecha en que todo el proyecto debe estar completo y ser operativo.

Ruta crítica

Actividades que, si se demoran, retrasarían todo el proyecto.

Técnica de evaluación y revisión de programa (PERT)

Enfoque formalizado para desarrollar un calendario de proyecto que crea tres estimaciones de tiempo para una actividad.

Gráfico de Gantt

Herramienta utilizada para planear, monitorizar y coordinar proyectos.

Figura 12.11
Ejemplo de la gráfica de Gantt
Una gráfica de Gantt muestra el avance a lo largo de las actividades de desarrollo de sistemas con una barra que atraviesa las celdas adecuadas.



Tabla 12.6
Software de administración de proyecto seleccionada

Software	Proveedor
AboutTime	NetSQL Partners (www.netsql.com)
OpenPlan	Welcom (www.welcom.com)
Microsoft Project	Microsoft (www.microsoft.com)
Unifier	Skire (www.skire.com)
Project Scheduler	Scitor (www.scitor.com)

personas creen que se trata del más grande proyecto de construcción privado en Estados Unidos, MGM Mirage y socios usan software de administración de proyecto para embarcarse en un ambicioso proyecto de construcción de 8 mil millones de dólares en 76 acres con más de 4 000 cuartos de hotel, espacios para tiendas y otros desarrollos.⁶¹ Para completar el proyecto, los administradores seleccionaron Unifier de Skire (www.skire.com), un poderoso y flexible paquete de software de administración de proyectos, el cual debe ahorrar al desarrollador una cantidad sustancial de dinero. De acuerdo con un vocero de la compañía: “Cualquier mejora incremental puede ir directo a la línea de fondo cuando se construye sobre 76 acres de bienes raíces de primera en Las Vegas Strip, valuados en 30 millones de dólares el acre.”

Uso de herramientas de ingeniería de software asistida por computadora (CASE)

Las herramientas de **ingeniería de software asistida por computadora** (CASE, por sus siglas en inglés: *computer-aided software engineering*) automatizan muchas tareas requeridas en el esfuerzo de desarrollo de sistemas y alientan la adhesión al SDLC, lo que por tanto inculca un alto grado de rigor y estandarización a todo el proceso. Prover Technology desarrolló una herramienta CASE que busca errores (bugs) de programación, la cual rastrea todos los posibles escenarios de diseño para asegurarse de que el programa está libre de errores. Otras herramientas CASE incluyen Visible Systems (www.visible.com), Popkin Software (www.popkin.com), Rational Rose (parte de IBM) y Visio, un programa de graficación y gráficos de Microsoft. Las compañías que las producen incluyen a Accenture, Microsoft y Oracle. Las herramientas CASE Oracle Designer y Developer, por ejemplo, ayudan a los analistas de sistemas a automatizar y simplificar el proceso de desarrollo para sistemas de bases de datos. Vea la tabla 12.7 para una lista de herramientas CASE y sus proveedores. En la tabla 12.8 se mencionan sus ventajas y desventajas. A las herramientas CASE que se enfocan en las actividades asociadas con las primeras etapas del desarrollo de sistemas con frecuencia se les llama herramientas *upper-CASE**. Dichos paquetes proporcionan herramientas automatizadas para auxiliar en las actividades de investigación de sistemas, análisis y diseño. Otros paquetes, llamados herramientas *lower-CASE***, se enfocan en la etapa de implementación final del desarrollo de sistemas, y pueden generar automáticamente código de programa estructurado.

Herramienta CASE	Proveedor
Oracle Designer	Oracle Corporation www.oracle.com
Visible Analyst	Visible Systems Corporation www.visible.com
Rational Rose	Rational Software www.ibm.com
Embarcadero Describe	Embarcadero Describe www.embarcadero.com

Tabla 12.7

Herramientas CASE comunes

Ventajas	Desventajas
Produce sistemas con una vida operativa efectiva más larga	Aumenta los costos iniciales de construir y mantener sistemas
Produce sistemas que satisfacen más de cerca las necesidades y requerimientos del usuario	Requiere definición más extensa y precisa de las necesidades y requerimientos del usuario
Produce sistemas con excelente documentación	Puede ser difícil de personalizar
Produce sistemas que necesitan menos soporte de sistemas	Requiere más capacitación del personal de mantenimiento
Produce sistemas más flexibles	Puede ser difícil de usar con los sistemas existentes

Tabla 12.8

Ventajas y desventajas de las herramientas CASE

Desarrollo de sistemas orientados a objeto

El éxito de un esfuerzo de desarrollo de sistemas puede depender de las herramientas de programación específicas y los enfoques utilizados. Como estudiamos en el capítulo 4, los lenguajes de programación orientados a objeto (oo) permiten la interacción de los objetos de programación; esto es, un objeto consiste tanto de datos como de acciones que se pueden realizar sobre los datos. De este modo, un objeto podría ser datos acerca de un empleado y todas las operaciones (como nómina, prestaciones y cálculos de impuestos) que pueden realizarse sobre los datos.

Desarrollar programas y aplicaciones usando lenguajes de programación oo involucra construir módulos y partes que pueden reutilizarse en otros proyectos de programación. DTE Energy, una compañía de energía de 7 mil millones de dólares con sede en Detroit, estableció una librería de componentes de software que pueden reutilizar sus programadores. Los desarrollos de programas de la compañía reutilizan

* N.T. Juego de palabras entre "CASE de orden superior" y "mayúsculas".

** N.T. Juego de palabras entre "CASE de orden inferior" y "minúsculas".

y contribuyen a los componentes de software en la librería. Los desarrolladores de DTE se reúnen con frecuencia para discutir ideas, problemas y oportunidades de usar la librería de componentes de software reutilizables.

En el capítulo 4 se estudiaron algunos lenguajes de programación que usan el enfoque orientado a objeto, incluidos Visual Basic, C++ y Java. Dichos lenguajes permiten a los desarrolladores de sistemas tomar el enfoque oo y hacer el desarrollo de programas más rápido y eficiente, lo que resulta en costos más bajos. Los módulos se pueden desarrollar de manera interna u obtenerse de una fuente externa. Después de que una compañía tiene los módulos de programación, los programadores y analistas de sistemas pueden modificarlos e integrarlos con otros módulos para formar nuevos programas.

El **desarrollo de sistemas orientados a objeto** (OOSD, por sus siglas en inglés: *object-oriented systems development*) combina la lógica del ciclo de vida de desarrollo de sistemas con el poder del modelado y la programación orientada a objeto. El OOSD sigue un ciclo de vida de desarrollo de sistemas definido, muy parecido al SDLC. Las fases del ciclo de vida por lo general se completan con muchas iteraciones. El desarrollo de sistemas orientados a objeto por lo general involucra las siguientes tareas:

Desarrollo de sistemas

orientados a objeto (oosd)

Enfoque al desarrollo de sistemas que combina la lógica del ciclo de vida de desarrollo de sistemas con el poder del modelado y la programación orientados a objeto.

- **Identificación de problemas potenciales y oportunidades dentro de la organización que serían adecuados para el enfoque oo.** Este proceso es similar a la investigación de sistemas tradicional. De manera ideal, dichos problemas u oportunidades deben prestarse al desarrollo de programas que puedan construirse modificando los módulos de programación existentes.
- **Definir qué tipo de sistema requiere el usuario.** Este análisis significa definir todos los objetos que son parte del entorno laboral del usuario (análisis orientado a objeto). El equipo oo debe estudiar la empresa y construir un modelo de los objetos que son parte de ésta (como un cliente, un pedido o un pago). Pueden usarse muchas de las herramientas CASE estudiadas en la sección anterior, comenzando con este paso de OOSD.
- **Diseño del sistema.** Este proceso define todos los objetos en el sistema y las formas como interaccionan (diseño orientado a objeto). El diseño involucra desarrollar modelos lógicos y físicos del nuevo sistema agregando detalles al modelo de objeto iniciado en el análisis.
- **Programar o modificar módulos.** Este paso de implementación toma el modelo de objeto iniciado durante el análisis y completado durante el diseño, y lo convierte en un conjunto de objetos interaccionantes en un sistema. Los lenguajes de programación orientados a objeto se diseñan para permitir al programador crear clases de objetos en el sistema de cómputo que correspondan a los objetos en el proceso empresarial real. Los objetos como cliente, pedido y pago se redefinen como objetos de sistema computacional: una pantalla de cliente, un menú de entrada de pedidos o un icono con signo de dólares. Luego los programadores escriben nuevos módulos o modifican los existentes para producir los programas deseados.
- **Evaluación de los usuarios.** Los usuarios evalúan la implementación inicial y ésta se mejora. Se agregan escenarios y objetos adicionales, y el ciclo se repite. Finalmente, está disponible para usarse un sistema completo, probado y aprobado.
- **Revisión periódica y modificación.** El sistema completo y operativo se revisa a intervalos regulares y se modifica según sea necesario.

INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS

Como se estudió anteriormente en el capítulo, la investigación de sistemas es la primera fase en el SDLC tradicional de un sistema de información empresarial nuevo o modificado. El propósito es identificar problemas y oportunidades potenciales y considerarlos a la luz de las metas de la compañía. En general, la investigación de sistemas intenta descubrir respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué problemas principales puede resolver un sistema nuevo o mejorado?
- ¿Qué oportunidades puede ofrecer?
- ¿Qué hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal o procedimientos mejorarán un sistema existente o se requieren en un sistema nuevo?
- ¿Cuáles son los costos potenciales (variables y fijos)?
- ¿Cuáles son los riesgos asociados?

Inicio de la investigación de sistemas

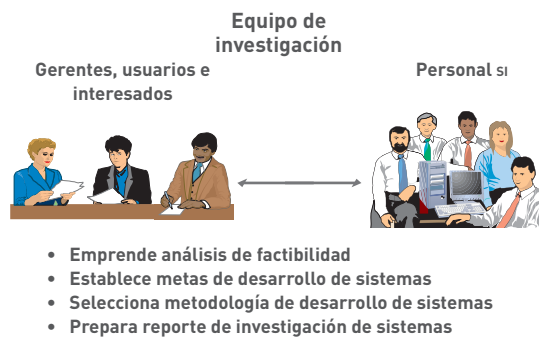
Puesto que las solicitudes de desarrollo de sistemas pueden requerir tiempo y esfuerzo considerables para su implementación, muchas organizaciones adoptaron un procedimiento formal para iniciar el desarrollo de sistemas comenzando con la investigación de sistemas. El **formato de solicitud de sistemas** es un documento que requisita alguien que solicita que el departamento SI inicie dicha investigación. Este formato por lo general incluye la siguiente información:

- Problemas u oportunidades en el sistema.
- Objetivos de la investigación de sistemas.
- Panorama del sistema propuesto.
- Costos y beneficios esperados del sistema propuesto.

La información del formato de solicitud de sistemas ayuda a racionalizar y priorizar las actividades del departamento SI. Con base en el plan SI global, las necesidades y metas de la organización, y el valor estimado y la prioridad de los proyectos propuestos, los administradores toman decisiones en cuanto al inicio de cada investigación de sistemas para tales proyectos.

Participantes en la investigación de sistemas

Después de tomar una decisión para iniciar la investigación de sistemas, el primer paso es determinar qué miembros del equipo de desarrollo deben participar en la fase de investigación del proyecto. Los miembros del equipo de desarrollo cambian de fase a fase (vea la figura 12.12). El equipo de investigación de sistemas puede ser diverso, con miembros ubicados alrededor del mundo. Cuando Nokia decidió desarrollar un nuevo teléfono celular, los integrantes de su equipo de investigación se ubicaban en Inglaterra, Finlandia y Estados Unidos.⁶² La cooperación y la colaboración son claves para el éxito de estos equipos.



En algunos casos, a los participantes en la investigación de sistemas se les pide abordar grandes problemas y repararlos. Cuando a un nuevo CIO en una gran universidad se le pidió investigar una brecha de seguridad, estuvo un poco aprehensivo.⁶³ “Literalmente caminaba en un río de cocodrilos, pero eso no siempre es algo malo. Puede construir el carácter”, dijo.

Idealmente, los gerentes funcionales están enormemente involucrados durante la fase de investigación. Otros miembros podrían incluir a usuarios o gerentes externos interesados, como un empleado que ayuda a iniciar el desarrollo de sistemas. La experiencia técnica y financiera de otros que participan en la investigación ayudaría al equipo a determinar si vale la pena resolver el problema. Los miembros del equipo de desarrollo que participan en la investigación son entonces responsables de recolectar y analizar datos, y preparan un reporte que justifique el desarrollo de sistemas y presentan los resultados a los gerentes de alto nivel.

Análisis de factibilidad

Un paso clave en la fase de investigación de sistemas es el **análisis de factibilidad**, que valora la factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario (vea la figura 12.13). La **factibilidad técnica** se preocupa por si el hardware, el software y otros componentes del sistema pueden adquirirse o desarrollarse para resolver el problema.

Formato de solicitud de sistemas

Documento requisitado por alguien que solicita que el departamento SI inicie la investigación de sistemas.

Figura 12.12

El equipo de investigación de sistemas

Consiste de gerentes de nivel superior y medio, un gerente de proyecto, personal SI, usuarios e interesados.

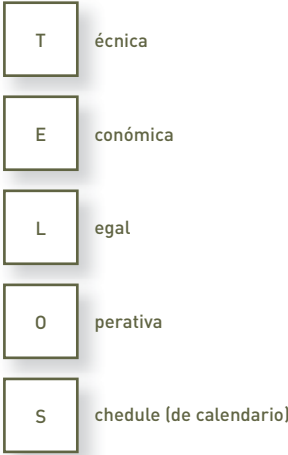
Análisis de factibilidad

Valoración de la factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario de un proyecto.

Factibilidad técnica

Valoración de si el hardware, el software y otros componentes del sistema se pueden adquirir o desarrollar para resolver el problema.

Figura 12.13
Factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario



Factibilidad económica
Determina si el proyecto tiene sentido financiero y si los beneficios predichos compensan el costo y el tiempo necesarios para obtenerlos.

Valor presente neto
Cantidad neta por la que los ahorros del proyecto superan sus gastos después de permitir el costo de capital y el paso del tiempo.

Factibilidad legal
Determina si ciertas leyes o regulaciones pueden evitar o limitar un proyecto de desarrollo de sistemas.

Factibilidad operativa
Medida de si el proyecto se puede poner en acción u operación.

Factibilidad de calendario
Determina si el proyecto se puede completar en un lapso razonable de tiempo.

La **factibilidad económica** determina si el proyecto tiene sentido financiero y si los beneficios predichos compensan el costo y el tiempo necesarios para obtenerlos. Una compañía de seguros, por ejemplo, investigó la factibilidad económica de enviar reportes de investigación en formato electrónico en lugar de a través del correo. El análisis económico reveló que el nuevo enfoque podría ahorrar a la compañía hasta 500 000 dólares al año. La factibilidad económica puede involucrar el análisis de flujo de efectivo como el que se realiza en los cálculos de valor presente neto o tasa de rendimiento interna (IRR).

El **valor presente neto** es un enfoque usado con frecuencia para clasificar proyectos en competencia y para determinar su factibilidad económica. El valor presente neto representa el importe neto por el que los ahorros del proyecto superan sus gastos, después de permitir el costo de capital y el paso del tiempo. El costo de capital es el costo promedio de los fondos usados para financiar las operaciones de la empresa. El valor presente neto toma en cuenta que un dólar regresado en una fecha posterior no vale tanto como uno recibido hoy, porque el dólar en la mano se puede invertir para obtener ganancias o intereses en el ínterin. Los programas de hoja de cálculo, como Lotus y Microsoft Excel, tienen funciones internas para calcular el valor presente neto y la tasa de rendimiento interna.

La **factibilidad legal** determina si ciertas leyes o regulaciones pueden evitar o limitar un proyecto de desarrollo de sistemas. Por ejemplo, un sitio web fue demandado por permitir a los usuarios compartir música sin pagar a los músicos o productores. La factibilidad legal debió identificar esta vulnerabilidad durante el proyecto de desarrollo del sitio, la cual involucra un análisis de las leyes existentes y futuras para determinar la probabilidad de acción legal contra el proyecto de desarrollo de sistemas y las posibles consecuencias.

La **factibilidad operativa** es una medida de si el proyecto se puede poner en acción u operación. Incluye consideraciones logísticas y motivacionales (aceptación del cambio). Las consideraciones motivacionales son importantes porque los sistemas nuevos afectan a las personas y los flujos de datos, y pueden tener consecuencias indeseables. Como resultado, entran en juego el poder y la política, y algunas personas pueden resistirse al nuevo sistema. Por otra parte, recuerde que un sistema nuevo ayuda a evitar problemas mayores. Por ejemplo, debido a mortales errores hospitalarios, un consorcio de servicios de salud examinó la factibilidad operativa de desarrollar un nuevo sistema de entrada de pedido médico computarizado para que todas las recetas y toda orden emitida por un médico al personal se ingresara en la computadora. Entonces la computadora verificaría las alergias medicamentosas y las interacciones entre medicamentos. De ser operativamente factible, el nuevo sistema podría salvar vidas y ayudar a evitar demandas.

La **factibilidad de calendario** determina si el proyecto se puede completar en un lapso razonable de tiempo, un proceso que involucra equilibrar con otros proyectos los recursos de tiempo y los requerimientos del proyecto.

Investigación de sistemas orientados a objeto
El enfoque orientado a objeto puede usarse durante todas las fases del desarrollo de sistemas, desde la investigación hasta el mantenimiento y la revisión. Considere un negocio de renta de kayaks en Maui, Hawaii, donde el propietario quiere computarizar sus operaciones, incluidas la renta a clientes y agregar nuevos kayaks en el programa de renta (vea la figura 12.14). Como puede ver, el empleado renta los productos a los clientes y agrega nuevos kayaks al inventario actual disponible para alquiler. La figura de

líneas es un ejemplo de un *actor*, y los óvalos representan cada uno un evento, llamado *caso de uso*. En el ejemplo, el actor (el empleado de la renta de kayaks) interactúa con dos *casos de uso* (rentar kayaks a clientes y agregar nuevos kayaks al inventario). El diagrama de caso de uso es parte del lenguaje de modelado unificado (UML) que se usa en el desarrollo de sistemas orientados a objeto.

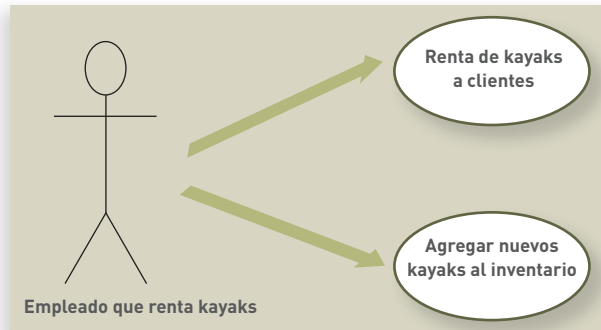


Figura 12.14

Diagrama de caso de uso para una aplicación de renta de kayaks

Reporte de investigación de sistemas

El principal resultado de la investigación de sistemas es un **reporte de investigación de sistemas**, también llamado *estudio de factibilidad*. Este reporte resume los resultados de la investigación y el proceso de análisis de factibilidad, y recomienda un curso de acción: continuar en el análisis del sistema, modificar el proyecto en alguna forma, o abandonarlo. En la figura 12.15 se muestra una tabla de contenido para el reporte de investigación de sistemas.

Johnson & Florin, Inc.	
Reporte de investigación de sistemas	
CONTENIDO	
RESUMEN EJECUTIVO	
REVISIÓN de METAS y OBJETIVOS	
PROBLEMAS y OPORTUNIDADES del SISTEMA	
FACTIBILIDAD del PROYECTO	
COSTOS del PROYECTO	
BENEFICIOS del PROYECTO	
RECOMENDACIONES	

Figura 12.15

Tabla de contenido común para un reporte de investigación de sistemas

El reporte de investigación de sistemas es revisado por los altos directivos, con frecuencia organizados como comité consultor, o **comité directivo**, que consiste de administradores de alto nivel y usuarios del departamento SI y otras áreas funcionales. Dichas personas ayudan al personal SI con sus decisiones acerca del uso de los sistemas de información en la empresa y dan autorización para continuar con ulteriores actividades de desarrollo de sistemas. Después de la revisión, el comité directivo puede estar de acuerdo con la recomendación del equipo de desarrollo de sistemas o sugerir un cambio en el enfoque del proyecto para concentrarse más directamente en satisfacer un objetivo específico de la compañía. Otra alternativa es que todos pueden decidir que el proyecto no es factible y cancelarlo.

Comité directivo

Grupo consultor que consiste de administradores y usuarios del departamento SI y otras áreas funcionales.

ANÁLISIS DE SISTEMAS

Después de aprobado un proyecto para más estudio, el siguiente paso es responder la pregunta: ¿qué debe hacer el sistema de información para resolver el problema? El proceso necesita ir más allá de la mera computarización de los sistemas existentes. Debe evaluarse todo el sistema y el proceso empresarial con el que se asocia. Con frecuencia, una firma puede obtener grandes ganancias si reestructura simultáneamente tanto las actividades empresariales como el sistema de información relacionado. El énfasis global del análisis es recolectar los datos sobre el sistema existente, determinar los requerimientos para el sistema nuevo, considerar alternativas dentro de dichas restricciones e investigar la factibilidad de las soluciones. El resultado principal del análisis de sistemas es una lista priorizada de requerimientos del sistema. Durante su fase de análisis de sistemas, Mobius Management Systems (www.mobius.com), una compañía que administra bases de datos y recursos de datos para otras empresas, determinó que el tamaño físico de sus centros de datos era un importante requerimiento del sistema. Sus centros de datos actuales simplemente eran muy grandes.⁶⁴ De acuerdo con un administrador si: “Tomamos el control de lo que anteriormente eran oficinas de personas y las convertimos en centros de datos.” La compañía analizó el impacto de sustituir más de 100 de sus servidores de hardware para una virtualización de software que permitiera correr múltiples aplicaciones en un solo servidor, lo que ahorró una tremenda cantidad de espacio.

Consideraciones generales

El análisis de sistemas comienza con clarificar las metas globales de la organización y la determinación de cómo el sistema de información existente o propuesto ayudará a alcanzarlas. Una compañía manufacturera acaso quiera reducir el número de descomposturas de equipo. Esta meta puede traducirse en una o más necesidades de información. Una necesidad puede ser crear y mantener una lista precisa de cada pieza de equipo y un calendario de mantenimiento preventivo. Otra necesidad puede ser una lista de fallas del equipo y sus causas.

El análisis del sistema de información de una compañía pequeña puede ser bastante directo, pero evaluar un sistema de información existente para una gran compañía puede ser un proceso largo y tedioso. Como resultado, las organizaciones grandes que evalúan un gran sistema de información por lo general siguen un procedimiento de análisis formalizado, que involucra los siguientes pasos:

1. Reunir a los participantes para el análisis de sistemas.
2. Recolectar datos y requerimientos adecuados.
3. Analizar los datos y requerimientos.
4. Preparar un reporte acerca del sistema existente, los requerimientos del sistema nuevo y las prioridades del proyecto.

Participantes en el análisis de sistemas

El primer paso en el análisis formal es reunir a un equipo para estudiar el sistema existente. Este grupo incluye a miembros del equipo de investigación original, desde usuarios e interesados, hasta personal si y administradores. La mayoría de las organizaciones por lo general permite que miembros clave del equipo de desarrollo no sólo analicen la condición del sistema existente, sino también que realicen otros aspectos del desarrollo de sistemas, como el diseño y la implementación.

Después de reunir a los participantes en el análisis de sistemas, este grupo plantea una lista de objetivos y actividades específicos. También es aconsejable un calendario para reunir los objetivos y completar las actividades específicas, junto con fechas límite para cada etapa y un enunciado de los recursos requeridos, como el personal de oficina, suministros y cosas por el estilo. Usualmente se establecen hitos principales para ayudar al equipo a monitorizar el progreso y determinar si ocurren problemas o demoras en la realización del análisis de sistemas.

Recolección de datos

El propósito de la recolección de datos es buscar información adicional acerca de los problemas o necesidades identificados en el reporte de investigación de sistemas. Durante este proceso se enfatizan las fortalezas y debilidades del sistema existente.

Identificación de fuentes de datos

La recolección de datos comienza con la identificación y ubicación de las diversas fuentes de datos, incluidas las fuentes internas y externas (vea la figura 12.16).

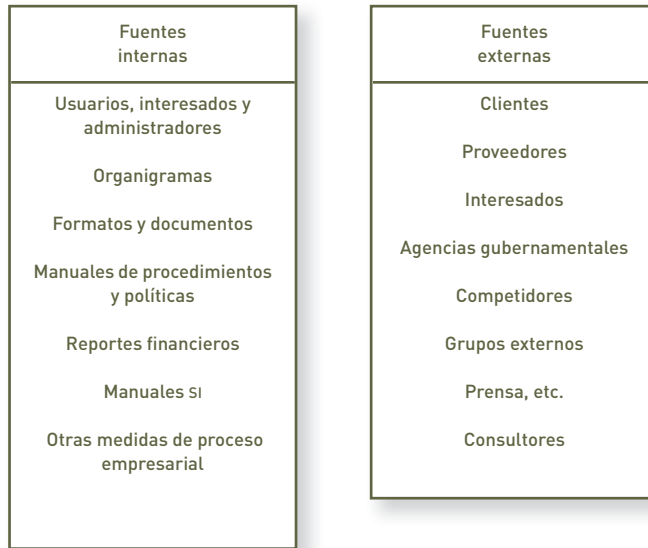


Figura 12.16

Fuentes internas y externas de datos para análisis de sistemas

Recolección de datos

Después de identificar las fuentes de datos, comienza su recolección. La figura 12.17 muestra los pasos involucrados. La recolección de datos puede requerir algunas herramientas y técnicas, como entrevistas, observación directa y cuestionarios.

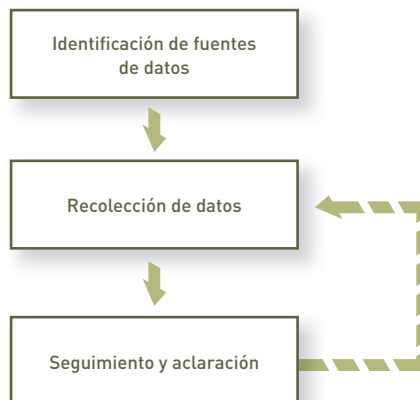


Figura 12.17

Pasos en la recolección de datos

Las entrevistas pueden ser o estructuradas o abiertas. En una **entrevista estructurada** las preguntas se escriben por adelantado. En una **entrevista abierta** no se escriben por adelantado y el entrevistador se apoya en la experiencia al plantear las mejores interrogantes para descubrir los problemas inherentes al sistema existente. Una ventaja de la entrevista abierta es que permite al entrevistador plantear inmediatamente preguntas de seguimiento o aclaración.

Con la **observación directa**, uno o más miembros del equipo de análisis observan directamente el sistema existente en acción. Una de las mejores formas para comprender cómo funciona éste es trabajar con los usuarios para descubrir cómo fluyen los datos en ciertas tareas empresariales. Determinar el flujo de datos implica la observación directa de los procedimientos operativos de los usuarios, sus reportes, pantallas actuales (si ya está automatizado), etc. A partir de esta observación, los miembros del equipo de análisis determinan cuáles formatos y procedimientos son adecuados y cuáles son inadecuados y necesitan

Entrevista estructurada

Entrevista donde las preguntas se escriben por adelantado.

Entrevista abierta

Entrevista donde las preguntas no se escriben por adelantado.

Observación directa

Observación del sistema existente en acción por parte de uno o más miembros del equipo de análisis.

mejorarse. La observación directa requiere cierta habilidad. El observador debe ver lo que realmente ocurre y no estar influenciado por actitudes o sentimientos. Este enfoque revela importantes problemas y oportunidades que serían difíciles de obtener usando otros métodos de recolección de datos. Un ejemplo sería observar los procedimientos operativos, reportes y pantallas de computadora asociados con un sistema de cuentas por pagar que se considera sustituir.

La observación directa es un método de recolección de datos. Uno o más miembros del equipo de análisis observan directamente el sistema existente en acción.

[Fuente. © Kriss Russell/iStockphoto.]



Cuestionarios

Método de recolección de datos cuando las fuentes se dispersan sobre una amplia área geográfica.

Cuando muchas fuentes de datos están dispersas a través de una amplia área geográfica, los **cuestionarios** constituyen el mejor método. Como las entrevistas, pueden ser estructurados o abiertos. En la mayoría de los casos se realiza un estudio piloto para afinarlos. Un cuestionario de seguimiento también puede capturar las opiniones de quienes no respondieron el cuestionario original.

También se emplean otras técnicas de recolección de datos. En algunos casos, las llamadas telefónicas son un método excelente. Igualmente, se pueden simular actividades para ver cómo reacciona el sistema existente. Por tanto, pueden crearse órdenes de ventas falsas, desabastos, quejas de clientes y *cuellos de botella* en el flujo de datos para ver cómo responde el sistema ante dichas situaciones. El **muestreo estadístico**, que involucra tomar una muestra aleatoria de datos, es otra técnica. Suponga que quiere recolectar datos que describan las 10 000 órdenes de ventas recibidas durante los últimos años. Puesto que analizar cada una de las órdenes consume demasiado tiempo, puede recolectar una muestra aleatoria de 100 a 200 de todo el lote. Suponga entonces que las características de esta muestra aplican a las 10 000 órdenes.

Muestreo estadístico

Selección de una muestra aleatoria de datos y aplicación de las características de la muestra al grupo completo.

Análisis de datos

Los datos recolectados en su forma bruta por lo general no son adecuados para determinar la efectividad del sistema existente o los requerimientos para el sistema nuevo. El siguiente paso es manipular los datos recolectados de modo que los miembros del equipo de desarrollo que participan en el análisis de sistemas puedan usarlos. Esta manipulación se llama **análisis de datos**. El modelado de datos y actividad, y el uso de diagramas de flujo de datos y de diagramas entidad-relación son útiles durante el análisis para mostrar el flujo de datos y las relaciones entre varios objetos, asociaciones y actividades. Otras herramientas y técnicas para análisis de datos incluyen diagramas de flujo de aplicación, gráficas de celdas, herramientas CASE y el enfoque orientado a objeto.

Análisis de datos

Manipulación de los datos recolectados, de modo que los miembros del equipo de desarrollo que participan en el análisis de sistemas puedan usarlos.

Modelado de datos

El modelado de datos (introducido en el capítulo 5) es un enfoque comúnmente aceptado para modelar objetos y asociaciones organizacionales que emplean tanto texto como gráficos. Sin embargo, el cómo se emplea el modelado de datos está gobernado por la metodología de desarrollo de sistemas específica.

El modelado de datos se logra con más frecuencia con diagramas entidad-relación (ER). Recuerde del capítulo 5 que una entidad es una representación generalizada de un tipo de objeto, como una clase de personas (empleado), eventos (ventas), cosas (escritorios) o lugares (ciudad), y que dichas entidades poseen ciertos atributos. Los objetos se pueden relacionar con otros objetos en muchas formas. Un diagrama entidad-relación, como el que se muestra en la figura 12.18a, describe algunos objetos y las formas en que

se asocian. Un diagrama ER (o cualquier otra herramienta de modelado) no puede por sí mismo describir completamente un problema empresarial o solución, porque carece de descripciones de las actividades relacionadas. Sin embargo, es un buen lugar para comenzar porque describe los tipos de objeto y atributos acerca de los cuales puede necesitarse recolectar datos para procesamiento.

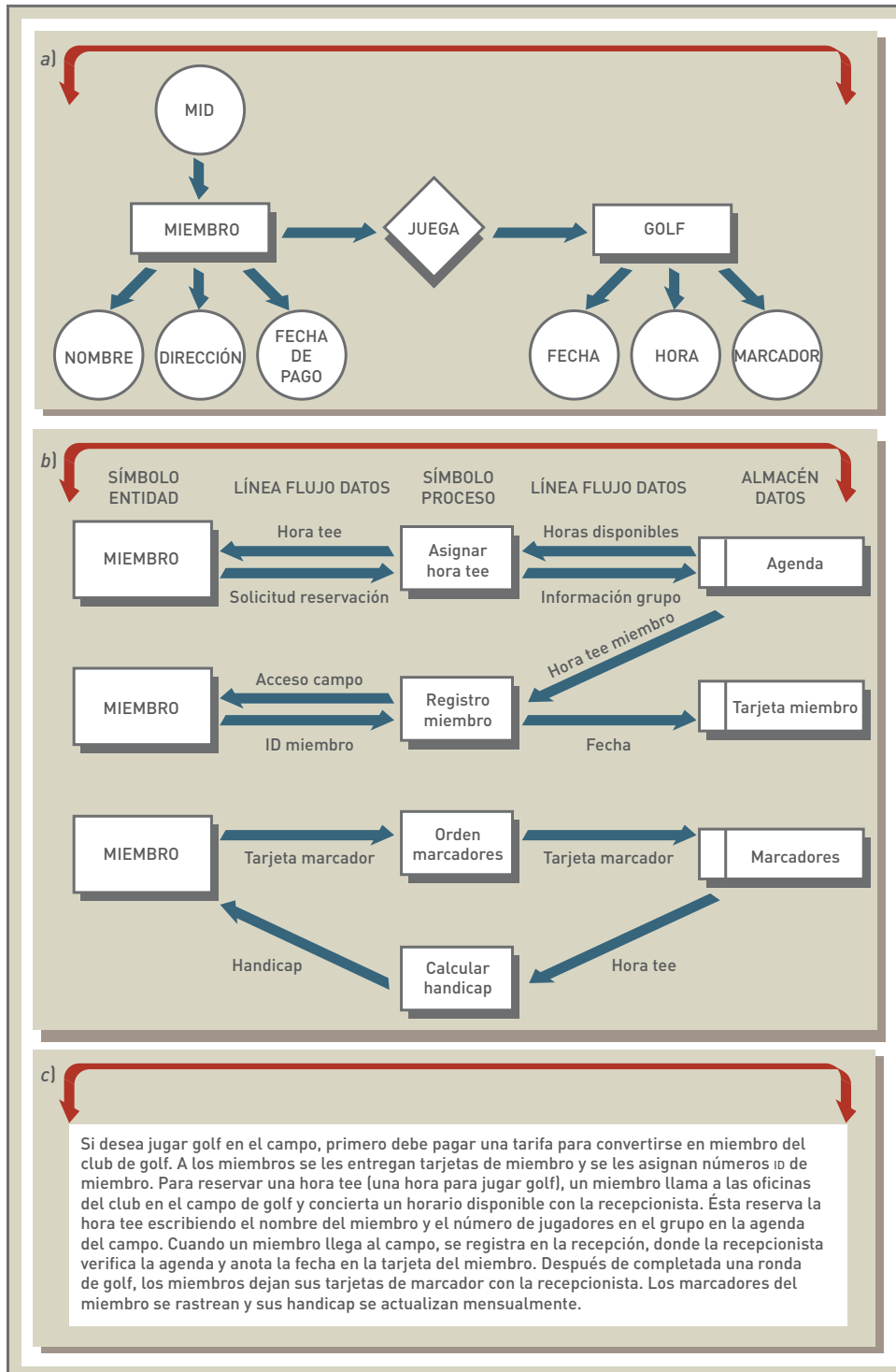


Figura 12.18

Modelado de datos y de actividad

a) Diagrama entidad-relación.

b) Diagrama de flujo de datos.

c) Descripción semántica del proceso empresarial.

[Fuente: G. Lawrence Sanders, *Data modeling*, Boyd & Fraser Publishing, Danvers, MA: 1995.]

Modelado de actividad

Para describir por completo un problema o solución empresarial deben describirse los objetos relacionados, asociaciones y actividades. Actividades son en este sentido eventos o ítems necesarios para satisfacer la relación empresarial o que se pueden asociar con ésta en forma significativa.

Diagrama de flujo de datos (DFD)

Modelo de objetos, asociaciones y actividades que describe cómo pueden fluir los datos entre y en torno a varios objetos.

Línea de flujo de datos

Flechas que muestran la dirección del movimiento del elemento de datos.

Símbolo de proceso

Representación de una función que se ejecuta.

Símbolo de entidad

Representación de una fuente o destino del elemento de datos.

Tienda de datos

Representación de una ubicación de almacenamiento para datos.

Diagramas de flujo de aplicación

Diagramas que muestran las relaciones entre aplicaciones o sistemas.

Gráfica de celdas

Tabla que muestra las relaciones entre los diversos aspectos del esfuerzo de desarrollo de un sistema.

El modelado de actividad con frecuencia se logra mediante el uso de diagramas de flujo de datos. Un **diagrama de flujo de datos** (DFD, por sus siglas en inglés: *data-flow diagram*) modela objetos, asociaciones y actividades al describir cómo pueden fluir los datos entre y alrededor de varios objetos. Los DFD trabajan bajo la premisa de que toda actividad involucra cierta comunicación, transferencia o flujo que se pueden describir como un elemento de datos. Los DFD describen las actividades que satisfacen una relación empresarial o logran una tarea empresarial, no cómo deben realizarse dichas actividades. Esto es, muestran la secuencia lógica de asociaciones y actividades, no los procesos físicos. Un modelado de sistema con DFD podría operar de manera manual o basarse en computadora; si se basa en computadora, el sistema operaría con varias tecnologías.

Los DFD son fáciles de desarrollar y personas no técnicas los comprenden con facilidad. Los diagramas de flujo de datos usan cuatro símbolos principales, como se ilustra en la figura 12.18b.

- **Flujo de datos.** La **línea de flujo de datos** incluye flechas que muestran la dirección del movimiento del elemento de datos.
- **Símbolo de proceso.** El **símbolo de proceso** revela una función que se ejecuta. Calcular el salario bruto, ingresar una orden de ventas, entregar mercancía e imprimir un reporte son ejemplos de funciones que se pueden representar con un símbolo de proceso.
- **Símbolo de entidad.** El **símbolo de entidad** muestra la fuente o el destino del elemento de datos. Una entidad puede ser un cliente que inicia una orden de ventas, un empleado que recibe un cheque o un gerente que recibe un reporte financiero.
- **Tienda de datos.** Una **tienda de datos** revela una ubicación de almacenamiento para datos. Es cualquier ubicación de almacenamiento de datos, computarizada o manual, incluidos cinta magnética, discos, un archivero o un escritorio.

Comparar diagramas entidad-relación con diagramas de flujo de datos proporciona comprensión del concepto de diseño descendente. Las figuras 12.18a y b muestran un diagrama entidad-relación y un diagrama de flujo de datos para la misma relación empresarial, a saber, un miembro de un club de golf que juega golf. Para mayor claridad, la figura 12.18c ofrece una breve descripción de la relación empresarial.

Diagramas de flujo de aplicación

Los **diagramas de flujo de aplicación** muestran las relaciones entre aplicaciones o sistemas. Suponga que una pequeña empresa recolectó datos acerca de su procesamiento de pedidos, control de inventario, facturación y aplicaciones de análisis de marketing. La administración piensa modificar la aplicación de control de inventario. Sin embargo, los hechos brutos recolectados no ayudan a determinar cómo se relacionan unas aplicaciones con otras y las bases de datos requeridas para cada una. Dichas relaciones se establecen mediante análisis de datos con un diagrama de flujo de aplicación (vea la figura 12.19). Usar esta herramienta para análisis de datos deja claro las relaciones entre las funciones de procesamiento de pedidos.

En el diagrama de flujo de aplicación simplificado de la figura 12.19 puede ver que el operador telefónico proporciona importantes datos al sistema acerca de ítems como versiones, cantidades y precios. El sistema calcula impuestos de ventas y totales de pedido. Cualquier cambio realizado en este sistema de procesamiento de pedido podría afectar los otros sistemas de la compañía, como el control de inventario y marketing.

Gráfica de celdas

Una **gráfica de celdas** es una tabla que muestra las relaciones entre los diversos aspectos del esfuerzo de desarrollo de sistemas y puede revelar las bases de datos utilizadas por las diversas aplicaciones (vea la figura 12.20).

La gráfica de celdas simplificada de la figura muestra que la base de datos de clientes es utilizada por el procesamiento de pedidos, el análisis de marketing y las aplicaciones de facturación. La base de datos de inventario la usa el procesamiento de pedidos, el control de inventario y las aplicaciones de análisis de marketing. La base de datos del proveedor la usa la aplicación de control de inventario, y la base de datos de cuentas por cobrar la usa la aplicación de facturación. Esta gráfica de celdas muestra cuáles aplicaciones usan bases de datos comunes y revela que, por ejemplo, cualquier cambio en la aplicación de control de inventario debe investigar las bases de datos de inventario y proveedor.

Proceso de pedido telefónico

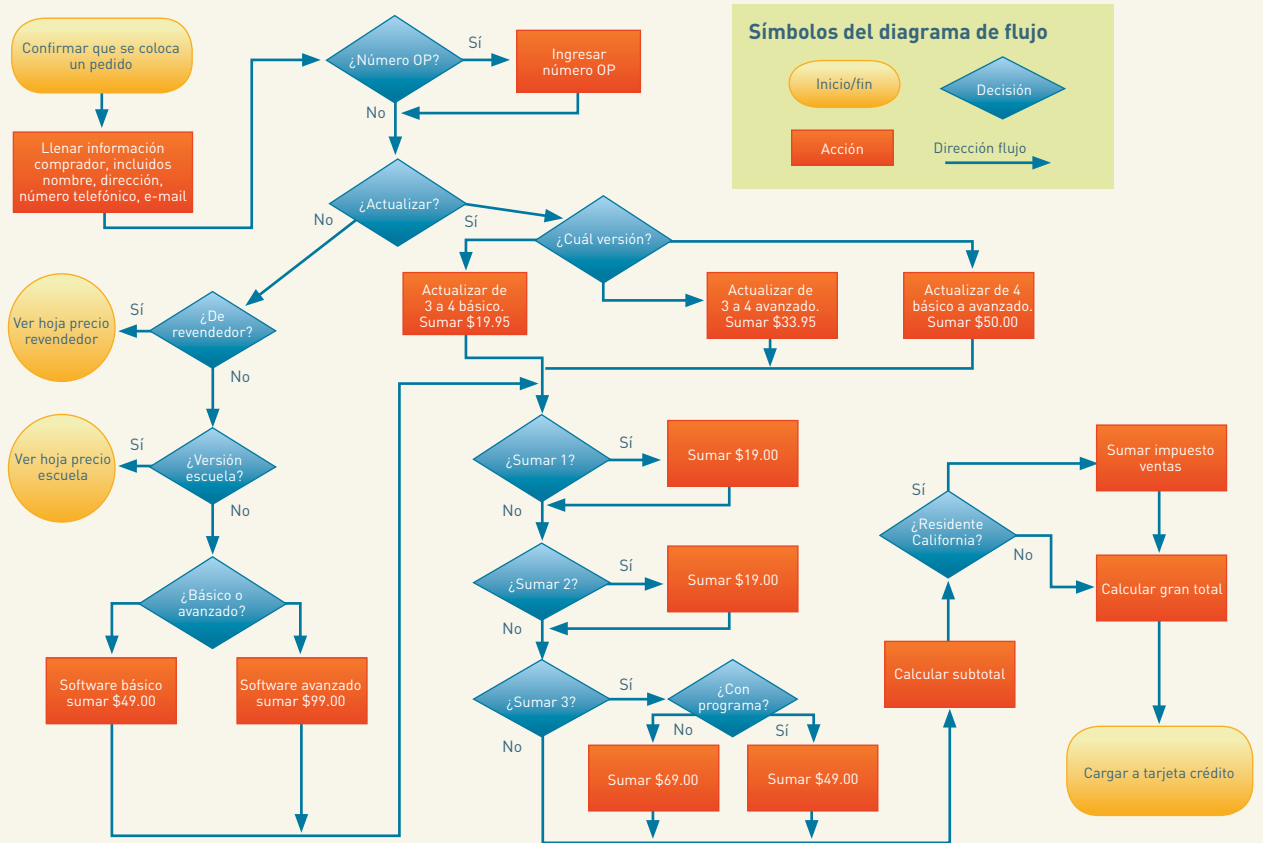


Figura 12.19

Diagrama de flujo de aplicación del proceso de pedido telefónico

El diagrama de flujo muestra las relaciones entre varios procesos.

(Fuente. Cortesía de SmartDraw.com.)

Bases de datos Aplicaciones	Base de datos cliente	Base de datos inventario	Base de datos proveedor	Base de datos cuentas por cobrar
Aplicación procesamiento de pedidos	X	X		
Aplicación control de inventario		X	X	
Aplicación análisis de marketing	X	X		
Aplicación facturación	X			X

Figura 12.20

Gráfica de celdas

La gráfica muestra las relaciones entre aplicaciones y bases de datos.

Herramientas CASE

Como se estudió anteriormente, muchos proyectos de desarrollo de sistemas usan herramientas CASE para completar las tareas de análisis. La mayoría de las herramientas de ingeniería de software asistida por computadora generalizaron programas gráficos que generan varios diagramas y figuras. Con los programas gráficos CASE se desarrollan diagramas entidad-relación, diagramas de flujo de datos, diagramas de flujo de aplicación y otros diagramas para ayudar a describir el sistema existente. Durante la fase de análisis se desarrollará un **repositorio CASE**, una base de datos de descripciones, parámetros y objetivos del sistema.

Repositorio CASE

Base de datos de descripciones, parámetros y objetivos del sistema.

Análisis de requerimientos
Determinación de las necesidades de los usuarios, los interesados y la organización.

Análisis de requerimientos

El propósito global del **análisis de requerimientos** es determinar las necesidades de usuarios, interesados y de la organización.⁶⁵ Para una aplicación de cuentas por pagar, los interesados podrían incluir a proveedores y miembros del departamento de compras. Las preguntas que deben plantearse durante el análisis de requerimientos incluyen las siguientes:

- ¿Los interesados están satisfechos con la aplicación actual de cuentas por pagar?
- ¿Qué mejoras podrían hacerse para satisfacer a los proveedores y ayudar al departamento de compras?

Uno de los procedimientos más difíciles en el análisis de sistemas es confirmar los requerimientos del usuario o de los sistemas. En algunos casos, problemas de comunicación pueden interferir con la determinación de dichos requerimientos. Por ejemplo, un gerente de cuentas por cobrar tal vez quiera un mejor procedimiento para rastrear la cantidad que deben los clientes. De manera específica, quiere un reporte semanal que muestre a los clientes que deban más de 1 000 dólares y que tengan más de 90 días de retraso en su cuenta. Un gerente financiero acaso necesite un reporte que resuma la cantidad total que deben los clientes para considerar si debe ampliar o reducir los límites de crédito. Un gerente de ventas quizá desee revisar el importe que adeuda un cliente clave en relación con las ventas a dicho cliente. El propósito del análisis de requerimientos es capturar dichas peticiones con detalle. Para capturarlas pueden usarse varias herramientas y técnicas, con frecuencia en el contexto de una sesión de desarrollo de aplicación conjunta.

Pregunta directa

Una de las técnicas básicas usadas en el análisis de requerimientos es preguntar directamente. El de la **pregunta directa** es un enfoque que interroga a usuarios, interesados y a otros gerentes acerca de lo que quieren y esperan del sistema nuevo o modificado. Este enfoque funciona mejor para sistemas estables en los que los interesados y usuarios entienden claramente las funciones del sistema. El papel del analista de sistemas durante la fase de análisis es evaluar crítica y creativamente las necesidades y definirlas con claridad, de modo que los sistemas puedan satisfacerlas mejor.

Factores críticos de éxito

Otro enfoque usa factores críticos de éxito (CSF). Como se estudió anteriormente, a los gerentes y a quienes toman decisiones se les pide que mencionen sólo los factores que son críticos para el éxito de su área en la organización. Un CSF para un gerente de producción pueden ser materias primas adecuadas de los proveedores; un CSF para un representante de ventas puede ser una lista de clientes que actualmente compran cierto tipo de productos. A partir de estos CSF se determinan las entradas, salidas, desempeño y otros requerimientos específicos del sistema.

El plan SI

Como se ha visto, el plan SI traduce metas estratégicas y organizacionales en iniciativas de desarrollo de sistemas. El proceso de planeación SI con frecuencia genera documentos de planeación estratégica que se pueden usar para definir requerimientos del sistema. Trabajar a partir de estos documentos garantiza que el análisis de requerimientos abordará las metas establecidas por los gerentes de alto nivel y de quienes toman decisiones (vea la figura 12.21). Al aplicar el plan SI existen beneficios únicos para definir los requerimientos de los sistemas. Puesto que éste toma un enfoque de largo alcance para usar tecnología de información dentro de la organización, es más probable que los requerimientos para un sistema que se analiza en términos del plan SI sean compatibles con futuras iniciativas de desarrollo de sistemas.

Figura 12.21
Conversión de metas organizacionales en requerimientos de sistemas



Pantalla y plantilla de reporte

Crear formatos para reportes impresos y pantallas para capturar datos y desplegar información son algunas tareas comunes asociadas con el desarrollo de sistemas. Primero se especifican pantallas y formatos que se

relacionen con las salidas de los sistemas para verificar que se entrega la solución deseada. Las utilidades de pantallas y plantillas de reporte, manuales o computarizadas, se usan para capturar tanto salida como entrada de requerimientos.

Al usar una **plantilla (layout) de pantalla**, un diseñador puede definir rápida y eficientemente las características, disposición y formato de una pantalla de despliegue. En general, a los usuarios que interaccionan con la pantalla frecuentemente se les presentan más datos y menos información descriptiva; a los usuarios no frecuentes se les presentan información más descriptiva para explicarles los datos que ven (vea la figura 12.22).

Plantilla (layout) de pantalla

Técnica que permite a un diseñador definir rápida y eficientemente las características, disposición y formato de una pantalla de despliegue.

Figura 12.22

Plantillas (layout) de pantalla

a) Tabla de plantilla de pantalla para usuarios frecuentes que requieren poca información descriptiva.

b) Tabla de plantilla de pantalla para usuarios no frecuentes que requieren información más descriptiva.

a)

ENTRADA DE PEDIDO					
NO. PEDIDO XXXXX	NO. CLIENTE XXXXX	VENDEDOR XXXXX	REGIÓN XXX	COMISIÓN XXX	IMPORTE NETO XXXXX
NO. ARTÍCULO	QTY	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE	DESCUENTOS
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX
XXXXXXXX	XXXX	XX	XXXXX	XXXXXXXX	XX XX XX

b)

¿Qué opción en línea quiere realizar?
(Por favor ingrese una X para seleccionar)

_DATA ENTRY –Ingresar transacción y solicitar reporte para posterior procesamiento.

_RETRIEVALS –Revisar información en línea de la base de datos: factura de materiales, dónde se usaron, enrutamiento, datos del artículo.

La **plantilla (layout) de reporte** permite a los diseñadores diagramar y formatear reportes impresos. Éstos pueden contener datos, gráficas o ambos. Las presentaciones gráficas permiten a los administradores y ejecutivos ver rápidamente tendencias y tomar la acción adecuada, si es necesario.

Los diagramas de plantilla de pantalla pueden documentar las pantallas que los usuarios desean para la aplicación nueva o modificada. Las tablas de plantilla de reporte revelan el formato y contenido de varios reportes que preparará la aplicación. Pueden desarrollarse otros diagramas y tablas para revelar la relación entre la aplicación y sus salidas.

Plantilla (layout) de reporte

Técnica que permite a los diseñadores diagramar y formatear reportes impresos.

Herramientas para análisis de requerimientos

Para documentar el análisis de requerimientos se pueden usar algunas herramientas, incluidas las CASE. Conforme se desarrollan los requerimientos y se acuerdan, en el repositorio CASE se almacenan diagramas entidad-relación, diagramas de flujo de datos, formatos de pantallas, plantillas de reporte y otros tipos de documentación. Dichos requerimientos también se pueden usar más tarde como una referencia durante el resto del desarrollo de sistemas o para un proyecto de desarrollo de sistemas diferente.

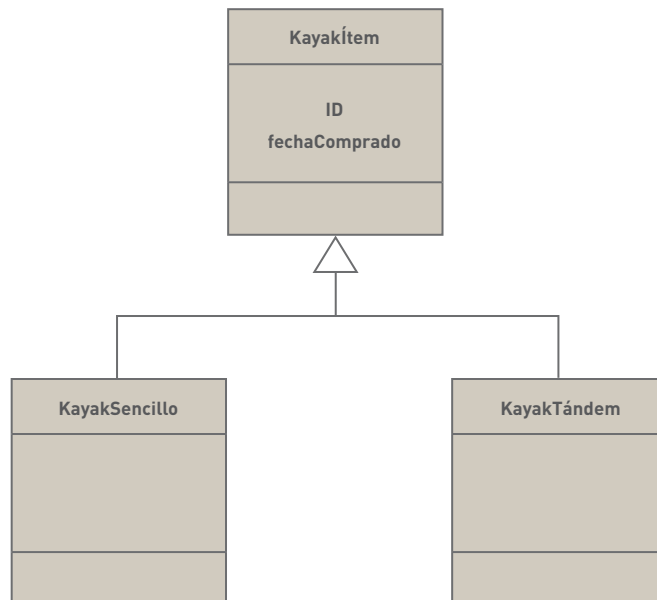
Análisis de sistemas orientados a objeto

El enfoque orientado a objeto también se puede usar durante el análisis de sistemas. Como en el análisis tradicional, durante el análisis orientado a objeto se identifican los problemas o potenciales oportunidades. Todavía se realiza la identificación de los participantes clave y la recolección de datos, pero en lugar de analizar el sistema existente usando diagramas de flujo de datos y diagramas de flujo, se utiliza un enfoque orientado a objeto.

El apartado “Investigación de sistemas orientados a objeto” introduce un ejemplo de renta de kayaks. Un análisis más detallado de dicho negocio revela que existen dos clases de kayaks: los sencillos (single) para una persona, y los tándem, que pueden alojar a dos personas. Con el enfoque oo se usa una clase para describir diferentes tipos de objetos, como kayaks sencillo y tándem. Las clases de kayaks se pueden mostrar en un diagrama de jerarquía generalización/especialización (vea la figura 12.23). KayakItem es un objeto que almacenará el número de identificación (ID) del kayak y la fecha de su compra (fechaComprado).

Figura 12.23

Diagrama de jerarquía generalización/especialización para clases de kayaks sencillo y tándem



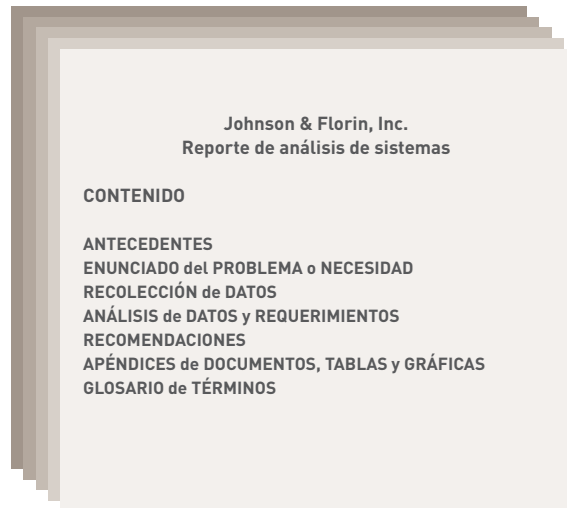
Desde luego, en el sistema podría haber subclases de clientes, chalecos salvavidas, remos y otros artículos. Por ejemplo, a los ancianos (personas mayores de 65 años) y a estudiantes se les podrían otorgar descuentos en la renta del kayak. Por tanto, la clase Cliente se dividiría en las subclases de cliente regular, anciano y estudiante.

Reporte de análisis de sistemas

El análisis de sistemas concluye con un reporte formal de dicho análisis. Debe cubrir los siguientes elementos:

- Las fortalezas y debilidades del sistema existente desde la perspectiva del interesado.
- Los requerimientos de usuario/interesado para el nuevo sistema (también llamados *requerimientos funcionales*).
- Los requerimientos organizacionales para el nuevo sistema.
- Una descripción de lo que debe hacer el nuevo sistema de información para resolver el problema.

Suponga que el análisis revela que un gerente de marketing considera que una debilidad del sistema existente es su incapacidad para proporcionar reportes precisos acerca de la disponibilidad del producto. En el reporte de análisis del sistema estarán dichos requerimientos y una lista preliminar de los objetivos corporativos para el nuevo sistema. Se pone particular atención en las áreas del sistema existente que podrían mejorar para satisfacer los requerimientos del usuario. En la figura 12.24 se muestra la tabla de contenido para un reporte típico.



Johnson & Florin, Inc.	
Reporte de análisis de sistemas	
CONTENIDO	
ANTECEDENTES	
ENUNCIADO del PROBLEMA o NECESIDAD	
RECOLECCIÓN de DATOS	
ANÁLISIS de DATOS y REQUERIMIENTOS	
RECOMENDACIONES	
APÉNDICES de DOCUMENTOS, TABLAS y GRÁFICAS	
GLOSARIO de TÉRMINOS	

Figura 12.24

Tabla de contenido para el
reporte típico de un sistema
existente

El reporte de análisis de sistemas brinda a los administradores una buena comprensión de los problemas y fortalezas del sistema existente. Si éste opera mejor de lo esperado, o los cambios necesarios son muy costosos en relación con los beneficios de un sistema nuevo o modificado, el proceso de desarrollo de sistemas se puede detener en esta etapa. Si el reporte muestra que los cambios a otra parte del sistema pueden ser la mejor solución, el proceso de desarrollo puede iniciar de nuevo, y arrancar una vez más con la investigación de sistemas. O, si el reporte de análisis de sistemas muestra que será benéfico desarrollar uno o más sistemas nuevos o realizar cambios a los existentes, comienza el diseño de sistemas, que se estudia en el capítulo 13.

RESUMEN

Principio

El desarrollo efectivo de sistemas requiere un esfuerzo de equipo de los interesados, usuarios, administradores, especialistas en desarrollo de sistemas y personal de soporte diverso, y comienza con una cuidadosa planeación.

El equipo de desarrollo de sistemas consiste de interesados, usuarios, administradores, especialistas en desarrollo de sistemas y personal de apoyo diverso. El equipo de desarrollo determina los objetivos del sistema de información y entrega a la organización un sistema que satisface sus objetivos.

Los interesados son personas que, por ellas mismas o a través del área de la organización que representan, a final de cuentas se benefician del proyecto de desarrollo de sistemas. Los usuarios son personas que interaccionan con el sistema de manera regular. Pueden ser empleados, administradores, clientes o proveedores. Los administradores en los equipos de desarrollo por lo general son representantes de los interesados o pueden ser ellos mismos. Además, los administradores son más capaces de iniciar y mantener el cambio. Para proyectos de desarrollo de sistemas de gran escala, donde la inversión y el valor de un sistema pueden ser bastante elevados, es común tener administradores de nivel superior como parte del equipo de desarrollo.

Un analista de sistemas es un profesional que se especializa en el análisis y diseño de sistemas empresariales. El programador es el responsable de modificar o desarrollar programas para satisfacer los requerimientos de los usuarios. Otro personal de apoyo en el equipo de desarrollo incluye a especialistas técnicos, empleados del departamento SI o a consultores externos. Dependiendo de la magnitud del proyecto de desarrollo de sistemas y el número de especialistas en desarrollo SI en el equipo, éste también puede incluir a uno o más administradores SI. En algún punto de su carrera, el lector probablemente participará en el desarrollo de sistemas. Podría estar involucrado en un equipo, como usuario, gerente de una área empresarial o equipo de proyecto, como miembro del departamento SI, o quizá incluso como un CIO.

Los proyectos de desarrollo de sistemas inician por muchas razones, incluida la necesidad de resolver problemas con un sistema existente, explotar oportunidades y ganar ventaja competitiva, aumentar la competencia, usar información efectiva, estimular el crecimiento de la organización, resolver una fusión o adquisición corporativa, o abordar un cambio en el mercado o entorno externo. Las presiones externas, como potenciales demandas o ataques terroristas, también alientan a una organización a iniciar el desarrollo de sistemas.

La planeación de los sistemas de información se refiere a la traducción de las metas estratégicas y organizacionales en iniciativas de desarrollo de sistemas. Los beneficios de la planeación SI incluyen una visión a largo plazo del uso de la tecnología de información y el mejor uso de los recursos SI. Asimismo, requiere el desarrollo de objetivos SI globales; identificar proyectos SI; establecer prioridades y seleccionar proyectos; analizar requere-

mientos de recursos; establecer calendarios, hitos y fechas límite, y desarrollar el documento de planeación SI. Esta última puede resultar en una ventaja competitiva a través de un análisis creativo y crítico.

Establecer objetivos para el desarrollo de sistemas es un aspecto clave de cualquier proyecto de desarrollo exitoso. Los factores críticos de éxito (CSF) pueden identificar importantes objetivos. Los objetivos del desarrollo de sistemas incluyen metas de desempeño (calidad y utilidad de la salida y la rapidez a la que se genera) y objetivos de costo (costos de desarrollo, costos fijos y costos de inversión continua).

Principio

El desarrollo de sistemas con frecuencia usa herramientas para seleccionar, implementar y monitorizar proyectos, incluidos el valor presente neto (NPV), la creación de prototipos, el desarrollo rápido de aplicaciones, las herramientas CASE y el desarrollo orientado a objeto.

Las cinco fases del SDLC tradicional son investigación, análisis, diseño, implementación, y mantenimiento y revisión. La investigación de sistemas identifica potenciales problemas y oportunidades, y los considera a la luz de las metas organizacionales. El análisis de sistemas busca una comprensión general de la solución requerida para resolver el problema; el sistema existente se estudia a detalle y se identifican debilidades. El diseño de sistemas crea nuevos requerimientos o modifica los del sistema existente. La implementación de sistemas abarca programación, pruebas, capacitación, conversión y operación del sistema. El mantenimiento y la revisión de sistemas comprende el monitoreo del sistema y realizar mejoras o reparaciones.

Las ventajas del SDLC tradicional incluyen las siguientes: proporciona máximo control administrativo, crea considerable documentación de sistema, asegura que los requerimientos del sistema se puedan rastrear hacia las necesidades empresariales establecidas, y produce muchos productos intermedios para revisión. Sus desventajas incluyen las siguientes: los usuarios pueden obtener un sistema que satisfaga las necesidades como las entienden los desarrolladores, la documentación es costosa y difícil de mantener, las necesidades de los usuarios no se establecen o pueden no satisfacerse, y éstos no pueden revisar fácilmente los muchos productos intermedios generados.

La creación de prototipos es un enfoque iterativo que involucra definir el problema, construir esta versión inicial y que los usuarios la trabajen y evalúen, ofrecer retroalimentación e incorporar sugerencias en la segunda versión. Los prototipos pueden ser totalmente operativos o no operativos, dependiendo de cuán crítico sea el sistema bajo desarrollo y cuánto tiempo y dinero deba gastar la organización en la creación de prototipos.

El desarrollo rápido de aplicación (RAD) usa herramientas y técnicas diseñadas para acelerar este desarrollo. Su uso reduce la documentación en papel, automatiza la generación de código fuente del programa y facilita la participación del usuario en las actividades de desarrollo. El RAD usa técnicas de programación

más recientes, como desarrollo ágil o programación extrema. También utiliza mucho el proceso de desarrollo conjunto de aplicación (JAD) para recolectar datos y realizar análisis de requerimientos. El JAD involucra reuniones grupales en las que usuarios, interesados y profesionales si trabajan en conjunto para analizar los sistemas existentes, proponer posibles soluciones y definir los requerimientos para un sistema nuevo o modificado.

El término *desarrollo de sistemas de usuario final* describe cualquier proyecto de desarrollo de sistemas en el que el esfuerzo principal se acomete con una combinación de gerentes de la empresa y usuarios.

Muchas compañías contratan una firma consultora externa que se especializa en el desarrollo de sistemas para llevar a cabo parte o todas sus actividades de desarrollo de sistemas. Este enfoque se llama *outsourcing* (*subcontratación*). Las razones para subcontratar incluyen la creencia de las compañías de que pueden recortar costos, lograr una ventaja competitiva sin tener el personal si necesario en casa, obtener tecnología de vanguardia, aumentar su flexibilidad tecnológica y proceder con el desarrollo a pesar de reducción en la empresa. Muchas compañías ofrecen servicios de subcontratación, incluidos proveedores de computadoras y compañías consultoras especializadas.

Algunos factores afectan el éxito del desarrollo de sistemas. El grado de cambio introducido por el proyecto; el mejoramiento continuo y la reingeniería; el uso de programas y estándares de calidad; la experiencia organizacional con el desarrollo de sistemas; el uso de herramientas de administración de proyectos y de herramientas CASE, y el enfoque orientado a objetos son factores que afectan el éxito de un proyecto. Mientras mayor sea la cantidad de cambio que resienta un sistema, mayor será el grado de riesgo y con frecuencia la cantidad de recompensa. Los proyectos de mejora continua no requieren un proceso empresarial significativo o cambios si, mientras que la reingeniería involucra cambios fundamentales en la forma en que la organización realiza negocios y completa tareas. Los proyectos de desarrollo de sistemas exitosos con frecuencia implican factores como apoyo de los altos directivos; fuerte involucramiento de los usuarios; uso de una metodología probada; metas y objetivos de proyecto claros; concentración en problemas clave y diseños directos; permanecer en calendario y dentro de presupuesto; buena capacitación del usuario, y sólidos programas de revisión y mantenimiento. También se pueden usar estándares de calidad, como el ISO 9001, durante el proceso de desarrollo de sistemas.

El uso de herramientas automatizadas de administración de proyectos permite el desarrollo detallado, rastreo y control del calendario del proyecto. El uso efectivo de un proceso de aseguramiento de calidad permite al gerente de proyecto entregar un sistema de alta calidad y realizar negociaciones inteligentes entre costo, calendario y calidad. Las herramientas CASE automatizan muchas tareas de desarrollo de sistemas, y por tanto reducen el tiempo y el esfuerzo de un analista mientras garantizan buena documentación. El desarrollo de sistemas orientados a objeto (ooso) también puede ser un importante factor de éxito. Con este enfoque, un proyecto se puede dividir en un grupo de objetos que interaccionan. En lugar de miles o millones de líneas de instrucciones de cómputo o código detallados, el proyecto de desarrollo de sistemas puede requerir algunas docenas o quizá cientos de objetos.

Principio

El desarrollo de sistemas comienza con la investigación y el análisis de los sistemas existentes.

En la mayoría de las organizaciones, un formato de solicitud de sistemas inicia el proceso de investigación. Los participantes en la investigación de sistemas pueden ser los interesados, usuarios, administradores, empleados, analistas y programadores. La investigación de sistemas está diseñada para valorar la factibilidad de implementar soluciones a problemas empresariales, incluidos factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario. Para determinar la factibilidad económica de un proyecto, frecuentemente se usa el análisis de valor presente neto. Un equipo de investigación da seguimiento a la petición y realiza un análisis que aborda la factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario.

Si el proyecto bajo investigación es factible, se establecen las principales metas para el desarrollo del sistema, incluidos desempeño, costo, metas administrativas y metas de procedimiento. Muchas compañías eligen una metodología popular de modo que los nuevos empleados si, especialistas externos y proveedores se familiaricen con las tareas de desarrollo de sistemas establecidas previamente en el enfoque. Debe seleccionarse una metodología de desarrollo de sistemas. En la actualidad se usa en gran medida la investigación de sistemas orientados a objeto. El uso de diagramas de caso es parte del lenguaje de modelado unificado (UML) que se usa para documentar el desarrollo de sistemas orientados a objeto. Como paso final en el proceso de investigación, debe prepararse un reporte de investigación de sistemas para documentar los hallazgos relevantes.

El análisis de sistemas es el examen de los sistemas existentes, que comienza después de que un equipo recibe aprobación para el posterior estudio de los administradores. El estudio adicional de un sistema seleccionado permite a los involucrados comprender aún más las debilidades del sistema y las potenciales áreas para mejora. Un equipo de análisis se reúne para recolectar y analizar datos en el sistema existente.

Los métodos de recolección de datos incluyen observación, entrevistas, cuestionarios y muestreo estadístico. El análisis de datos manipula los datos recolectados para proporcionar información. El análisis incluye gráficos de celdas, diagramas de flujo de aplicación y herramientas CASE. El propósito global del análisis de requerimientos es determinar las necesidades del usuario y de la organización.

El análisis y modelado de datos se utiliza para modelar objetos y asociaciones organizacionales usando diagramas de texto y gráficos. Con más frecuencia se logra mediante el uso de diagramas entidad-relación (ER). El modelado de actividad usualmente emplea diagramas de flujo de datos (DFD), que modelan objetos, asociaciones y actividades al describir cómo pueden fluir los datos entre y en torno a varios objetos. Los DFD usan símbolos para flujos de datos, procesamiento, entidades y tiendas de datos. Durante el análisis de sistemas también se usan diagramas de flujo de aplicación, gráficas de celdas y herramientas CASE.

El análisis de requerimientos determina las necesidades de los usuarios, de los interesados y de la organización en general.

Pueden aplicarse preguntas directas usando factores críticos de éxito, y la determinación de requerimientos a partir del plan si. Con frecuencia se usan plantillas de pantalla y plantillas de reporte para documentar los requerimientos durante el análisis de sistemas.

Como en los análisis tradicionales, durante el análisis orientado a objeto se identifican los problemas o potenciales oportunidades. El análisis de sistemas orientados a objeto puede involucrar el uso de técnicas de diagramación, como un diagrama de jerarquía generalización/especialización.

CAPÍTULO 12. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

El desarrollo efectivo de sistemas requiere un esfuerzo de equipo de los interesados, usuarios, administradores, especialistas en desarrollo de sistemas y personal de soporte diverso, y comienza con una cuidadosa planeación.

1. _____ es la actividad de crear o modificar sistemas empresariales existentes. Se refiere a todos los aspectos del proceso, desde identificación de problemas a resolver u oportunidades a aprovechar, hasta la implementación y refinamiento de la solución elegida.
2. ¿Cuáles de las siguientes personas a final de cuentas se benefician de un proyecto de desarrollo de sistemas?
 - a) Programadores de computadoras.
 - b) Analistas de sistemas.
 - c) Interesados.
 - d) Altos ejecutivos.
3. El (la) _____ requiere cuestionamiento sin prejuicios y cuidadoso de si los elementos de los sistemas se relacionan en las formas más efectivas o eficientes.
4. Como un contratista que construye un nuevo edificio o renueva uno existente, el programador toma los planes del analista de sistemas y construye o modifica el software necesario. ¿Certo o falso? _____.
5. El término _____ se refiere a la traducción de las metas estratégicas y organizacionales en iniciativas de desarrollo de sistemas.
6. ¿Qué involucra investigar nuevos enfoques a problemas existentes?
 - a) Factores críticos de éxito.
 - b) Factores de análisis de sistemas.
 - c) Análisis creativo.
 - d) Análisis crítico.

El desarrollo de sistemas con frecuencia usa herramientas para seleccionar, implementar y monitorizar proyectos, incluidos el valor presente neto (NPV), la creación de prototipos, el desarrollo rápido de aplicaciones, las herramientas CASE y el desarrollo orientado a objeto.

7. ¿Qué emplea herramientas, técnicas y metodologías diseñadas para acelerar el desarrollo de aplicaciones?
 - a) Desarrollo rápido de aplicación.
 - b) Optimización conjunta.
 - c) Creación de prototipos.
 - d) Desarrollo de aplicación extendido.

8. El desarrollo de sistemas por lo general está determinado por factores como inversiones fijas en hardware y equipo relacionado. ¿Certo o falso? _____.
9. La (el) _____ toma un enfoque iterativo para el proceso de desarrollo de sistemas. Durante cada iteración se identifican y analizan requerimientos y soluciones alternativas al problema, se diseñan nuevas soluciones y se implementa una porción del sistema.
10. El desarrollo conjunto de aplicación (JAD) emplea herramientas, técnicas y metodologías diseñadas para acelerar el desarrollo de aplicaciones. ¿Certo o falso? _____.
11. Qué consiste de todas las actividades que, si se demoran, retrasarían todo el proyecto?
 - a) Fecha límite de actividades.
 - b) Reducción de actividades.
 - c) Tareas RAD.
 - d) La ruta crítica.

El desarrollo de sistemas comienza con la investigación y el análisis de los sistemas existentes.

12. El formato de solicitud de sistemas es un documento que se llena durante el análisis de sistemas. ¿Certo o falso? _____.
13. ¿Durante cuál etapa del desarrollo de sistemas por lo general se realiza el análisis de factibilidad?
 - a) Investigación.
 - b) Análisis.
 - c) Diseño.
 - d) Implementación.
14. El modelado de datos se logra más frecuentemente mediante el uso de _____, mientras que el modelado de actividad con frecuencia se logra mediante el uso de _____.
15. El propósito global del análisis de requerimientos es determinar las necesidades de usuarios, interesados y la organización. ¿Certo o falso? _____.

CAPÍTULO 12. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

1) Desarrollo de sistemas; 2) c; 3) Análisis crítico; 4) Certo; 5) Planeación de sistemas de información; 6) c; 7) a; 8) Falso; 9) Creación de prototipos; 10) Falso; 11) d; 12) Falso; 13) a; 14) Diagramas entidad-relación (ER); Diagramas de flujo de datos; 15) Certo.

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un interesado en sí?
2. ¿Cuál es la meta de la planeación sí? ¿Qué pasos se involucran en ella?
3. ¿Cuáles son las razones usuales para iniciar el desarrollo de sistemas?
4. ¿Qué acciones se pueden tomar durante el análisis creativo?
5. ¿Cuál es la diferencia entre un programador y un analista de sistemas?
6. ¿Cuál es la diferencia entre una gráfica de Gantt y la PERT?
7. ¿Cuál es la diferencia entre la investigación de sistemas y el análisis de sistemas? ¿Por qué es importante identificar y remover los errores temprano en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas?
8. Identifique cuatro razones por las que se pueda iniciar un proyecto de desarrollo de sistemas.
9. Mencione factores que tengan una fuerte influencia en el éxito de un proyecto.
10. ¿Cuál es el propósito del análisis de sistemas?
11. ¿Cuáles son los pasos del desarrollo de sistemas orientados a objeto?
12. Defina los diferentes tipos de factibilidad que se deben considerar en el desarrollo de sistemas.
13. ¿Cuál es la diferencia entre investigación de sistemas y análisis de sistemas?
14. ¿Cómo la técnica JAD soporta el ciclo de vida del desarrollo de sistemas RAD?

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. ¿Por qué es importante que los administradores empresariales tengan una comprensión básica del proceso de desarrollo de sistemas?
2. Describa brevemente el papel del usuario de un sistema en las etapas de investigación de sistemas y de análisis de sistemas de un proyecto.
3. ¿Cómo podría usar el análisis creativo para desarrollar un mejor sistema de información en su escuela o universidad?
4. Describa brevemente cuándo usaría el enfoque orientado a objeto al desarrollo de sistemas en lugar del ciclo de vida de desarrollo de sistemas tradicional.
5. Su compañía quiere desarrollar o adquirir un nuevo programa de ventas para ayudar a los representantes del área a identificar nuevos clientes. Describa qué factores consideraría al decidir si se desarrolla la aplicación en casa o se subcontrata a una compañía externa.
6. Al lector lo contrata su universidad para encontrar una compañía de subcontratación que realice la función de nómina. ¿Cuáles serían sus recomendaciones? Describa las ventajas y desventajas del enfoque de subcontratación para esta aplicación.
- 7a. Al lector lo contratan como gerente de proyecto con el fin de desarrollar un nuevo sitio web en los siguientes seis meses para una tienda que vende música y libros en línea. Describa cómo podría usar herramientas administrativas como la gráfica de Gantt y la PERT.
- 7b. ¿Para qué tipos de proyectos de desarrollo de sistemas puede ser especialmente útil la creación de prototipos? ¿Cuáles son las características de un sistema desarrollado con una técnica de creación de prototipos?
8. Suponga que usted trabaja en una compañía aseguradora. Describa tres aplicaciones que sean críticas para su negocio. ¿Qué herramientas usaría para desarrollar aplicaciones?
9. Cuán importantes son las habilidades de comunicación para el personal sí? Considere esta afirmación: “El personal sí necesita una combinación de habilidades de un tercio de habilidades técnicas, un tercio de habilidades empresariales y un tercio de habilidades de comunicación.” ¿Cree que esto es cierto? ¿Cómo afectaría esto la capacitación del personal sí?
10. Al lector lo contratan con el fin de realizar investigación de sistemas para un restaurante francés ubicado en una gran área metropolitana. La propietaria piensa abrir un nuevo restaurante con un sistema de cómputo de vanguardia que permitiría a los clientes hacer pedidos por internet o en kioscos en mesas de restaurante. Describa cómo determinaría la factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario para el negocio y su nuevo sistema de cómputo.
11. Analice tres razones por las que es importante alinear las metas empresariales globales con las metas sí.
12. El lector es gerente ejecutivo de una área funcional en la que se desarrolla un sistema de misión crítica. ¿Cómo puede salvaguardar este proyecto para que no crezca fuera de control?

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. El lector desarrolla un nuevo sistema de información para el Fitness Center, una compañía que tiene cinco gimnasios en su área metropolitana, con aproximadamente 650 miembros y 30 empleados en cada ubicación. Este sistema lo usarán tanto miembros como consultores para rastrear la participación en varias actividades físicas, como levantamiento de pesas, voleibol, natación, ascenso de escaleras, y clases de aeróbicos y yoga. Uno de los objetivos del sistema es ayudar a los miembros a planear programas de acondicionamiento físico para satisfacer sus necesidades particulares. El propósito principal de este sistema, como lo vislumbra el director de marketing, es auxiliar al Fitness Center para obtener una ventaja competitiva sobre otros gimnasios. Use un programa

de gráficas para desarrollar un diagrama de flujo o una gráfica de celdas con el fin de mostrar los principales componentes de su sistema de información y cómo se vinculan éstos.

2. Al lector lo contratan para desarrollar un programa de nómina de una compañía mediana. Cuando menos, la aplicación debe tener una tabla de horas laboradas que contenga cuántas horas trabajó cada empleado y una tabla de empleados que contenga información de cada uno de ellos, incluida la tarifa horaria. Diseñe y desarrolle las tablas que puedan usarse en una base de datos para el programa de nómina.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Su equipo debe entrevistar a personas involucradas en el desarrollo de sistemas en una empresa local o en su escuela o universidad. Describa el proceso utilizado. Identifique a los usuarios, analistas e interesados para un proyecto de desarrollo de sistemas que se haya completado o actualmente esté en desarrollo.
2. Contratan a su equipo para determinar los requerimientos y plantillas de las páginas web de una compañía que vende equipo de pesca por internet. Con los enfoques discutidos en este capítulo, desarrolle un bosquejo burdo de al menos cinco páginas web que

recomendaría. Asegúrese de mostrar las características importantes y los hipervínculos para cada página.

3. Contratan a su equipo para determinar los requerimientos de una nueva cafetería de costo medio que pretende competir con las cafeterías de precio más alto como Starbucks. La nueva cafetería ofrecerá kioscos de cómputo para que los clientes naveguen por internet o pidan café y otros productos. Con técnicas RAD y JAD, desarrollen requerimientos para esta nueva cafetería y su sistema de cómputo.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. El cómputo en nube, donde aplicaciones como procesamiento de palabra y análisis de hojas de cálculo se entregan por internet, se vuelve cada vez más popular. Al lector lo contratan para analizar el potencial de una aplicación de cómputo en nube que realice nómina y facturación a través de internet de una gran compañía en línea. Describa los pasos y procedimientos del de-

sarrollo de sistemas que usaría para analizar la factibilidad de este enfoque.

2. Con internet, ubique una organización que en la actualidad esté involucrada en un proyecto de desarrollo de sistemas. Describa cómo ésta usa herramientas de administración de proyecto. ¿Utiliza software de administración de proyecto?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Escoja una carrera que esté considerando. ¿Qué tipo de sistema de información le ayudaría en el trabajo? Realice factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario para un sistema de información que le gustaría desarrollar.
2. Para una carrera que considere, describa cómo interaccionaría con varias personas de su para adquirir aplicaciones de cómputo o

un nuevo sistema de información que le sería más útil en su nueva profesión. Describa al personal si que necesitaría para construir la aplicación y la mejor forma de interaccionar con éste para obtener lo que quiere.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Ontario y London Hydro se mudan a medición inteligente

Los proyectos de desarrollo de sistemas comienzan por varias razones. Con frecuencia, tienen la intención de apoyar los planes estratégicos de una compañía. Otras veces se lanzan por necesidad, por ejemplo, para cumplir con ordenanzas gubernamentales. London Hydro (LH), el proveedor de electricidad de Londres, Ontario y áreas circunvecinas, está por finalizar una larga y costosa actualización del sistema que estuvo salpicada por regulaciones gubernamentales.

Ontario se enorgullece de usar lo último en tecnología para conservar electricidad. En 1998 aprobó dos regulaciones que abrieron camino a la medición inteligente: la Ley de Electricidad 1998 y la Ley del Buró Energético de Ontario 1998. La medición inteligente se basa en medidores eléctricos computarizados en casas y pequeñas empresas que pueden registrar el uso de electricidad cada hora. De modo que, en lugar de totalizar los kilowatt-hora de manera mensual, como hacen los medidores tradicionales, los medidores inteligentes brindan un registro del uso de electricidad por hora y pueden reportar el uso directamente a las compañías de electricidad a través de líneas telefónicas o internet.

El beneficio de los medidores inteligentes, además de ahorrar a la compañía eléctrica el costo de enviar a un empleado a leer medidores, es establecer precios por tiempo de uso, el cual carga más a los consumidores por la electricidad durante horas pico (11 a.m.–5 p.m.), menos durante horas medio-pico (7 a.m.–11 a.m. y 5 p.m.–10 p.m.), e incluso menos durante horas no pico (10 p.m.–7 a.m.). El precio por tiempo de uso debe animarlos a consumir menos durante las horas pico, y agrega grandes ahorros para Ontario, sus ciudadanos y el ambiente.

Toronto se comprometió a instalar medidores inteligentes en cada casa y negocio pequeño en Ontario hacia 2010 (lo que cubre 13 millones de ciudadanos dispersos en un millón de kilómetros cuadrados). La provincia requiere que todas las compañías de energía apoyen los medidores inteligentes y proporcionó estándares y especificaciones para que se prepararan.

Las iniciativas de Ontario han puesto a las compañías energéticas de la provincia a pugnar por satisfacer las especificaciones y fechas límite. El software y el hardware deben comprarse e instalarse para preparar la llegada de una enorme ola de datos de consumo de clientes. London Hydro comenzó a anticiparse con la esperanza de dar el salto sobre la competencia. En lugar de agregar un nuevo sistema para alojar la medición inteligente, decidió que era momento de actualizar todos sus sistemas. El antiguo sistema, construido a la medida de London Hydro, apenas podía mantenerse con el uso actual. La compañía decidió comprar uno nuevo que pudiera no sólo alojar la medición inteligente, sino ligar dichos datos con los sistemas medulares de la empresa. Mridula Sharma, directora de servicios de información de London Hydro, afirma que LH necesitaba “una solución más integrable, que fuera escalable y flexible”; necesitaba “prepararse para el crecimiento futuro, así como para mejorar el flujo de trabajo de los procesos empresariales.”

Sharma y su equipo se pusieron a trabajar para resaltar los detalles del nuevo sistema con base en los mandatos gubernamentales y las necesidades internas. Con un reporte de análisis de sistemas a la mano, comenzó a buscar una compañía que pudiera diseñar e implementar el sistema. Pronto redujo el campo a tres candidatas: SPL Solutions (Oracle), otra solución construida a la medida, y SAP para empresas de servicios públicos. Sharma eligió SAP, principalmente porque el sistema estaba diseñado para una compañía de servicios públicos y requería poca personalización.

London Hydro seleccionó otra firma exterior, Wipro Technologies, para implementar el sistema, porque éste tenía amplia experiencia en la implementación de software para servicio público. El sistema resultante proporciona poderosa administración de los datos de medición inteligente que fluyen desde el repositorio de datos central del gobierno. La tarea de asignar precios por tiempo de uso basado en el consumo del cliente está completamente automatizada y no causará en London Hydro carga de trabajo adicional.

Ahora que está lista para la medición inteligente más allá de 2010, London Hydro investiga la integración de la medición inteligente con los sistemas de información geográfica y sistemas de administración de apagones. A final de cuentas, todos los sistemas se integrarán en una plataforma ERP centralizada.

Preguntas para discutir

1. ¿Por qué London Hydro inició su proyecto de desarrollo de sistema de información de medición inteligente?
2. ¿Quién proporcionó información para el reporte de análisis de sistemas para el nuevo sistema?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué beneficios obtuvo London Hydro al comprar un sistema comercial y subcontratar la implementación?
2. ¿Quién se beneficia del mandato de Ontario y cómo? ¿Cuál es el costo de dichos beneficios?

Fuentes. Smith, Briony, “London Hydro prepares for smart meters”, *IT World Canada*, 21 de agosto de 2007, www.itworldcanada.com/a/Enterprise-Business-Applications/94463e97-bb12-4f5d-b9dd-1d7b2415641f.html; sitio web del Ministerio de Energía e Infraestructura de Ontario, www.energy.gov.on.ca/index.cfm?fuseaction=electricity.smartmeters, consultado el 13 de julio de 2008; sitio web de London Hydro www.londonhydro.com/lh_website/index.jsp; consultado el 13 de julio de 2008.

CASO DOS

Información y sistemas de seguridad en el All England Lawn Tennis and Croquet Club

Durante 351 días al año, el All England Lawn Tennis and Croquet Club es un tranquilo club de tenis privado en medio de un soñoliento suburbio de Londres. Durante 14 días cada año, medio millón de entusiastas del tenis llegan de todo el mundo al club para atestiguar el Torneo de Wimbledon. No es necesario decir

que es necesaria mucha preparación para recibir a estrellas del tenis mundial, a sus fanáticos, y a las cuadrillas de prensa y televisión. Para apoyar el evento deportivo global se requieren muchos sistemas de información de todos tipos. Especialistas de sistemas de información en el club trabajan para apoyar el evento; mantener la cultura, marca y valores del club, y apoyar su misión principal: “Combinar tradición con innovación para mejorar sustancialmente la calidad de la experiencia Wimbledon para todos los interesados clave.”

Una meta principal en el evento anual de dos semanas es la seguridad de todos los asistentes. Para lograr esta meta, el club invirtió en un nuevo sistema de seguridad y vigilancia electrónico. Con tantas personas que observar en una gran propiedad, los administradores del club sabían que necesitarían software de vigilancia automatizada de vanguardia, y querían un sistema que pudiera integrar imágenes de cámaras de video, alarmas contra intrusos y cables trampa con información de identificación, como números de placas, para ofrecer reportes en tiempo real de actividades sospechosas. Con estas especificaciones en mente, el club encontró una alternativa en una solución de seguridad digital y de video (DVS) diseñada por IBM. El sistema ofrece “inteligencia en tiempo real para monitorizar tendencias de manera automática y analizar los eventos capturados por los dispositivos de seguridad”.

El sistema se probó con éxito en el Torneo de Wimbledon 2007. En el evento de 2008 se extendió a cientos de cámaras. Puesto que el sistema es escalable, puede crecer cada año conforme aumente la audiencia en el evento sin degradar su desempeño. Además del medio millón de asistentes, ahora millones de fanáticos pueden ver en línea el evento y la información relacionada gracias a otro nuevo proyecto de desarrollo de sistemas de información. Al percatarse de que el interés en el evento crecía de manera continua, los coordinadores buscaron formas de ofrecer cobertura remota a más fanáticos del tenis. Se desarrolló un sistema llamado *SlamTracker*, que ofrece resultados vivos en línea para los juegos en progreso. Herramientas adicionales *SlamTracker* permiten a los fanáticos rastrear el avance del tenista y otras estadísticas importantes del jugador y del juego.

Quienes observan el evento en persona y en televisión notaron otras mejoras de alta tecnología. Grandes pantallas LED se instalaron en las canchas principales, lo que ofrece a la audiencia estadísticas tales como la rapidez del servicio. Otros sistemas se proporcionan a los atletas para mostrar estadísticas importantes y tendencias capturadas durante el último juego, de modo que puedan ver cuáles mejoras se requieren para crear estrategias en el siguiente torneo.

Los analistas de sistemas trabajan todo el año con el fin de mejorar los sistemas de información para el siguiente Torneo de Wimbledon. Los sistemas de seguridad, los sistemas de medios de comunicación, los sistemas web y un cúmulo de otros tipos de sistemas se examinan en sus fortalezas y debilidades en busca de formas de mejorar la experiencia. En 1990, Wimbledon decidió contratar una compañía para administrar todos sus sistemas: IBM. Aunque subcontratar sus sistemas a IBM puede ser costoso, otros ahorros hacen que valga la pena la

inversión. Con todos sus sistemas administrados por una compañía, el All England Lawn Tennis and Croquet Club puede integrar sus sistemas más fácilmente, y ahorrar dinero al eliminar la redundancia que con frecuencia existe con sistemas multiproveedor. Más aún, el All England Lawn Tennis and Croquet Club no está en el negocio de los sistemas de información. Durante 351 días al año el club se enfocaría más bien en su membresía que en el evento de dos semanas del verano siguiente.

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo los sistemas de información implementados en el All England Lawn Tennis and Croquet Club apoyan sus metas principales?
2. ¿Cómo los sistemas de información se agregan al goce de ver el Torneo de Wimbledon mediante múltiples canales: en persona, en televisión y en línea?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué otros eventos deportivos pueden beneficiarse de las tecnologías usadas en Wimbledon?
2. ¿Cómo los sistemas defectuosos podrían causar una catástrofe para los organizadores del Torneo de Wimbledon?

Fuentes. IBM staff, “For two weeks a year, Wimbledon stops being a private members’ club and starts welcoming the world”, caso de estudio de IBM, 19 de junio de 2008, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/cs/JGIL-7F RDYD?OpenDocument&Site=gicss67mdia&cty=en_us; sitio web de Wimbledon, http://aeltc.wimbledon.org/en_GB/about/guide/club.html, consultado el 13 de julio de 2008.

Preguntas para caso Web

Visite el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes son preguntas relacionadas con el caso.

Whitmann Price Consulting. Consideraciones de investigación y análisis de sistemas

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo el sistema AMCI propuesto ayudará a satisfacer las metas corporativas y ofrecer a Whitmann Price una ventaja competitiva?
2. ¿Quiénes son los interesados en este proyecto de desarrollo? ¿Quiénes son los principales analistas de sistemas?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué la investigación de sistemas para el sistema AMCI propuesto avanzó tan rápida y suavemente? ¿Qué tipo de planteamiento puede requerir una investigación formal más consumidora de tiempo?
2. ¿Qué razones cree que puedan tener Josh y Sandra para entrevistar a los gerentes de división y no a cada consultor individual en su revisión del sistema? ¿Cuáles son los pros y los contras de ambos enfoques?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. SAP staff, "Gruma, standardizing business processes to support growth", SAP Business Transformation Study, 2008, <http://download.sap.com/solutions/business-suite/erp/customersuccess/download.epd?context=41D7EC5F1B536250F4ECA519A1F6F2E3CA2CF88579D5D63A6E8D998182804C9A0A1304D4584991E5C21230651CD5EBA4D13732442AF0C1AB>; sitio web de Gruma, www.gruma.com, consultado el 12 de julio de 2008.

- 1 Pratt, Mary, "Rolling the dice in your career", *Computerworld*, 25 de febrero de 2008, p. 34.
- 2 Hoffman, Thomas, "Beyond film", *Computerworld*, 5 de mayo de 2008, p. 32.
- 3 Rundle, Rhonda, "Critical case", *The Wall Street Journal*, 24 de abril de 2007, p. D1.
- 4 Thibodeau, Patrick, "D.C.'s tax system won plaudits-but didn't stop alleged fraud scheme", *Computerworld*, 10 de marzo de 2008, p. 18.
- 5 Mitchell, Robert, "The killer in the ER", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 33.
- 6 Rhoads, Christopher, "Cities start own efforts to speed up broadband", *The Wall Street Journal*, 19 de mayo de 2008, p. A1.
- 7 Demaitre, Eugene, "Project manager extraordinaire", *Computerworld*, 9 de julio de 2007, p. 72.
- 8 Mahring, Magnus *et al.*, "Information technology project escalation", *Decision Sciences*, mayo de 2008, p. 239.
- 9 Chilton, David, "Demand for IT workers won't meet supply", *The Toronto Sun*, 23 de abril de 2008, p. J2.
- 10 Hui, Pamsy *et al.*, "Managing interdependence: the effects of outsourcing structure on the performance of complex projects", *Decision Sciences*, febrero de 2008, p. 5.
- 11 Brandel, Mary, "Crowdsourcing", *Computerworld*, 3 de marzo de 2008, p. 26.
- 12 Vijayan, Jaikumar, "Paying breach bill may not buy Hannaford full data protection", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 14.
- 13 Hamm, Steve, "Cloud computing made clear", *BusinessWeek*, 5 de mayo de 2008, p. 59.
- 14 Mehta, M. *et al.*, "Strategic alignment in mergers and acquisitions", *The Journal of the Association of Information Systems*, marzo de 2007, p. 143.
- 15 Mitchell, Robert, "The Grill: Michael Israel", *Computerworld*, 5 de mayo de 2008, p. 19.
- 16 Gaudin, Sharon, "Some suppliers gain from failed Wal-Mart RFID edict", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 12.
- 17 Soat, John, "We don't dig software biz", *InformationWeek*, 28 de abril de 2008, p. 16.
- 18 Smaltz, Detlev, "Planning, early support key to e-health success", *Computerworld*, 21 de mayo de 2007, p. 10.
- 19 Oh, W. *et al.*, "On the assessment of strategic value of information technologies", *MIS Quarterly*, junio de 2007, p. 239.
- 20 Livari, J. *et al.*, "The relationship between organizational culture and the deployment of systems development methodologies", *MIS Quarterly*, marzo de 2007, p. 35.
- 21 Hoffman, Thomas, "Building an IT project Pipeline", *Computerworld*, 7 de abril de 2008, p. 34.
- 22 Anthes, Gary, "What's your project worth?", *Computerworld*, 10 de marzo de 2008, p. 29.
- 23 Jia, Ronni, "IT service climate", *Journal of the Association of Information Systems*, mayo de 2008, p. 294.
- 24 Weier, Mary Hayes, "SaaS at scale", *InformationWeek*, 19 de mayo de 2008, p. 19.
- 25 Hugos, Michael, "Say goodbye to business analysts", *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 22.
- 26 Havenstein, Heather, "Farming Co-op extends rollout of SOA tool", *Computerworld*, 30 de abril de 2007, p. 13.
- 27 Mitchell, Robert, "The Grill: Michael Israel", *op. cit.*
- 28 Sutton, Steve *et al.*, "Risk analysis in extended enterprise environments", *The Journal of the Association of Information Systems*, Special Issue, 2008, p. 151.
- 29 Anthes, Gary, "Pay as you go", *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 32.
- 30 Babcock, Charles, "Virtualization tipping point", *InformationWeek*, 18 de mayo de 2008, p. 14.
- 31 Toingo, Jon, "A costly storage hangover", *InformationWeek*, 19 de mayo de 2008, p. 37.
- 32 Perkins, Bart, "Post-project Review", *Computerworld*, 15 de enero de 2007, p. 30.
- 33 Sanders, Peter, "Fans resist end of virtual Disneyland", *The Wall Street Journal*, 20 de mayo de 2008, p. B1.
- 34 Konke, Robin, "Debugging embedded C", *Embedded Systems Design*, 1 de enero de 2008, p. 34.
- 35 Babcock, Charles, "Speedy web development", *InformationWeek*, 17 de marzo de 2008, p. 22.
- 36 Lai, Eric, "Microsoft tries to steer a more agile development course", *Computerworld*, 3 de marzo de 2008.
- 37 Rangaswami, J. P., "The roots of agile development", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 31.
- 38 Bradbury, Danny, "Business and technology", *ComputerWeekly*, 1 de abril de 2008.
- 39 Biesecker, Calvin, "Boeing officials describe project 28 shortcomings", *Defense Daily*, 28 de febrero de 2008.
- 40 El proceso unificado de Rational, www-306.ibm.com/software/awdtools/rup/support..., consultado el 2 de junio de 2008.
- 41 Caso de estudio de Rational, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/softwareL2VW?OpenView&Start=1&Count=30&RestrictToCategory=rational_RationalUnifiedProcess, consultado el 2 de junio de 2008.
- 42 Au, N. *et al.*, "Extending the understanding of end user information systems satisfaction formulation", *MIS Quarterly*, marzo de 2008, p. 43.
- 43 Xiao, T. *et al.*, "Strategic outsourcing decisions for manufacturers that produce partially substitutable products", *Decision Sciences*, febrero de 2007, p. 81.
- 44 Mithas, Sunil y Whitaker, Jonathan, "Is the world flat or spiky?", *Information Systems Research*, septiembre de 2007, p. 237.
- 45 Tam, Pui-Wing, "Outsourcing finds new niche", *The Wall Street Journal*, 17 de abril de 2007, p. B5.
- 46 Hamm, Steve, "How Accenture one-upped Bangalore", *BusinessWeek*, 23 de abril de 2007, p. 98.
- 47 Worthen, Ben, "Outsourced tech work gets spread around", *The Wall Street Journal*, 20 de mayo de 2008, p. B6.
- 48 Hamm, Steve, "Outsourcing heads to the outskirts", *Business Week*, 22 de enero de 2007, p. 56.
- 49 Sitio web de IBM, www.ibm.com, consultado el 2 de junio de 2008.
- 50 Weier, Mary Hayes, "As hiring soars in India, good managers are hard to find", *InformationWeek*, 5 de febrero de 2007, p. 33.
- 51 Sitio web de EDS, www.eds.com, consultado el 2 de junio de 2008.
- 52 Sitio web de Accenture, www.accenture.com, consultado el 2 de junio de 2008.
- 53 Menchin, Scott, "Amazon takes on IBM, Oracle and HP", *BusinessWeek*, 21 de abril de 2008, p. 25.
- 54 McDougal, Paul, "J. crew Yanks EDS work", *InformationWeek*, 22 de enero de 2007, p. 18.
- 55 Karp, Jonathan, "U.S. to probe outsourcing after ITT case", *The Wall Street Journal*, 28 de marzo de 2007, p. A3.

- 56 Hoover, Nicholas, "Microsoft system management hinges on open source", *InformationWeek*, 5 de mayo de 2008, p. 22.
- 57 Modelo de capacidad de madurez para la página de inicio de software, www.sei.cmu.edu, consultado el 2 de junio de 2008.
- 58 Staff, "Carnegie Mellon's capability maturity model", *Oil and Gas Journal*, 8 de octubre de 2007, p. 46.
- 59 Feldman, Jonathan, "Victim of success", *InformationWeek*, 7 de abril de 2008, p. 43.
- 60 Hayes, Frank, "Stunt it", *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 40.
- 61 Hoffman, Thomas, "Vegas!", *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 25.
- 62 Mero, Jenny, "An international affair", *Fortune*, 12 de mayo de 2008, p. 36.
- 63 Bible, Brice, "The grill", *Computerworld*, 17 de septiembre de 2007, p. 28.
- 64 Lawton, Christopher y Clark, Don, "Virtualization is pumping up servers", *The Wall Street Journal*, 6 de marzo de 2007, p. B4.
- 65 Mathiassen, Lars *et al.*, "A contingency model of requirements development", *Journal of the Association of Information Systems*, noviembre de 2007, p. 569.

CAPÍTULO • 13 •

Desarrollo de sistemas: diseño, implementación, mantenimiento y revisión

PRINCIPIOS

- Diseñar nuevos sistemas o modificar los existentes siempre debe ayudar a una organización a lograr sus metas.
- El énfasis principal de la implementación de sistemas es asegurar que la información correcta se entregue a la persona apropiada en el formato adecuado y en el momento oportuno.
- El mantenimiento y la revisión se agregan a la vida útil de un sistema, pero pueden consumir grandes cantidades de recursos. Dichas actividades pueden beneficiarse de los mismos métodos rigurosos y técnicas de administración de proyecto aplicados al desarrollo de sistemas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Establecer el propósito del diseño de sistemas y distinguir la diferencia entre los diseños de sistemas lógico y físico.
- Describir algunas consideraciones sobre el modelado de diseños y los diagramas utilizados durante el diseño orientado a objeto.
- Analizar los conflictos involucrados en el diseño ambiental.
- Definir el término *RFP* y explicar cómo se usa este documento para impulsar la adquisición de hardware y software.
- Describir las técnicas aplicadas en las evaluaciones de selección de sistemas.
- Establecer el propósito de la implementación de sistemas y las actividades asociadas con esta fase del desarrollo de sistemas.
- Mencionar las ventajas y desventajas de comprar frente a desarrollar software.
- Analizar el proceso de desarrollo de software y algunas herramientas requeridas en este proceso, incluidas las herramientas de desarrollo de programas orientados a objeto.
- Establecer la importancia del mantenimiento de sistemas y de software e identificar las actividades involucradas.
- Describir el proceso de revisión de sistemas.

Sistemas de información en la economía global

Carlsberg Polska, Polonia

Cervecería aplica SDLC para mejorar las operaciones de mesa de ayuda

Carlsberg Polska es la subsidiaria polaca de Carlsberg Breweries, una cervecería danesa global que produce y vende docenas de marcas de cerveza alrededor del mundo. Carlsberg Polska produce y maneja siete de dichas marcas.

Al buscar dar soporte a su crecimiento mientras mantiene altos niveles de servicio a su fuerza laboral, Carlsberg Polska investigó cómo podría mejorar sus sistemas de información y procesos de soporte a sistemas. La compañía usaba un sistema desarrollado internamente para reportar problemas con la tecnología y los sistemas de información. Los recientes aumentos en la demanda del sistema comenzaban a causar problemas tanto al personal de sistemas de información como a otros empleados. El sistema también estaba desactualizado y carecía de funcionalidad moderna. Carlsberg sabía que era momento de lanzar un nuevo proyecto de mejoramiento e ingresó en la primera de las cinco etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC): investigación, análisis, diseño, implementación y mantenimiento/revisión.

IT Shared Services Center (SSC) administra el soporte al sistema de información de Carlsberg Polska, y brinda atención a los 600 usuarios del sistema en seis instalaciones de cuatro países y dos husos horarios en cuatro idiomas. Después de la investigación y análisis inicial, Magdalena Cioch, directora de sistemas de información de servicios al cliente, y su equipo tuvieron una buena idea de cuáles cambios se necesitaban y estaban listos para comenzar con el diseño del sistema.

Decidieron que la mesa de ayuda y el programa de administración de cambios debían fusionarse en un sistema transparente. La mesa de ayuda manejaría los problemas de los empleados con la infraestructura del sistema de información: hardware, software, bases de datos y telecomunicaciones. La administración del cambio, por su parte, manejaría los procesos para requisiciones, planeación e implementación del cambio en los sistemas de información. Estos dos servicios por lo general se ofrecen de manera independiente. Usualmente, un grupo TI atiende las solicitudes de mesa de ayuda que envían los empleados, y un grupo de sistemas de información atiende las solicitudes de cambios: documentos formales que solicitan modificaciones en los sistemas. Magdalena Cioch pensó que combinar estas dos actividades en un sistema sería útil para todos los involucrados. La compañía también quería que el nuevo sistema fuera transparente, lo que permitiría a todos rastrear las solicitudes de servicio de principio a fin.

En lugar de reinventar la rueda, Cioch sabía que los proveedores sí podrían proporcionar los sistemas necesarios para Carlsberg Polska. Ella distribuyó un documento de solicitud de cotización conocido como *solicitud de propuesta* (RFP, por sus siglas en inglés: *request for proposal*) a varias compañías SI, destacando las metas del sistema. La que ofreció la mejor cotización fue SAP, con un producto llamado *Solution Manager*.

Los analistas de sistemas de SAP trabajaron con analistas de Carlsberg Polska y SSC para refinar las especificaciones del nuevo sistema. El equipo decidió implementar tres escenarios: 1) mejorar la eficiencia de la mesa de ayuda; 2) ofrecer mejor control de procesos de administración de cambios, y 3) permitir a especialistas en sistemas de información monitorizar los sistemas y soluciones.

Antes de instalar el sistema nuevo, el equipo lo puso a prueba en cuatro países para garantizar que funcionara correctamente. Después de pruebas exitosas, el sistema nuevo se instaló gradualmente. El equipo usó un arranque piloto para introducir segura y paulatinamente el sistema a la compañía. Primero, instaló en Polonia el componente de monitorización de soluciones. Cuando se estimó que era exitoso, implementó los sistemas de mesa de ayuda y de administración de cambios. Conforme se materializaron problemas, los desarrolladores de SAP rápidamente los abordaron y resolvieron. A continuación instalaron los tres sistemas en los centros de producción de Carlsberg en el resto de los países.

Ahora una ubicación central recibe las solicitudes de ayuda y de administración de cambios de todas las instalaciones de la empresa internacional. Magdalena Cioch afirma: “La compañía tiene toda la información que necesita para manejar los incidentes y solicitudes de cambio en todos los países en el momento en que ocurren. Esto nos permite pronosticar de inmediato nuestras necesidades empresariales.” Conforme los analistas de sistemas continúan revisando el sistema en busca de formas para mejorarlo aún más, comienza de nuevo el SDLC.

Mientras lee este capítulo, considere lo siguiente:

- Después de que una compañía desarrolla especificaciones para un nuevo sistema, ¿qué pasos debe dar para implementarlo exitosamente?
- ¿Qué importantes factores debe considerar una compañía cuando implementa un nuevo sistema?

¿Por qué aprender acerca del desarrollo de sistemas?

Todos los días empleados y administradores diseñan e implementan sistemas de información. Un gerente en una cadena hotelera puede usar un sistema de información para averiguar preferencias de los clientes; un contador en una compañía manufacturera, para analizar los costos de una nueva planta; un representante de ventas de una tienda de música, para determinar cuáles cd solicitar y cuáles descartar porque no se venden, y un ingeniero de cómputo, para ayudar a determinar por qué un sistema de cómputo corre lentamente. Para casi toda carrera e industria se han diseñado e implementado sistemas de información. Este capítulo le muestra cómo involucrarse en el diseño e implementación de un sistema de información que lo beneficiará directamente en el trabajo. También le muestra cómo evitar errores o recuperarse ante desastres. Comencemos con la descripción de cómo se diseñan los sistemas.

La forma como se diseña, implementa y mantiene un sistema de información afecta profundamente el funcionamiento diario de una organización. Como en el caso de la investigación y el análisis cubiertos en el capítulo 12, el diseño, la implementación, el mantenimiento y la revisión que se cubren en este capítulo se enfocan en lograr las metas de la organización, como reducir costos, aumentar las ganancias o mejorar el servicio a clientes. El Mercado de Valores de Nueva York, por ejemplo, decidió usar el sistema operativo Linux para reducir los costos totales del sr.¹ Con el alto costo de muchas mercancías actuales, algunos esfuerzos de desarrollo de sistemas ahorran dinero al retirar cableado de cobre e instalar sistemas de telecomunicaciones inalámbricos.² Una sola conexión convencional de una oficina puede costar hasta 250 dólares. Este capítulo comienza abordando el diseño de sistemas.

DISEÑO DE SISTEMAS

Diseño de sistemas

Etapa del desarrollo de sistemas que responde la pregunta: ¿cómo el sistema de información resolverá un problema?

El propósito del **diseño de sistemas** es responder la pregunta: ¿cómo el sistema de información resolverá un problema? El principal resultado de la fase de diseño de sistemas es un producto técnico que detalla las salidas, entradas e interfaces del usuario del sistema; especifica hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos, y muestra cómo se relacionan dichos componentes. El sistema nuevo o modificado debe sacar ventaja de los más recientes desarrollos en tecnología.³ Muchas compañías, por ejemplo, buscan el cómputo en nube, donde las aplicaciones corren en internet en lugar de desarrollarse y operar dentro de la compañía u organización. El cómputo en nube permite a los individuos, como al instructor de pilotos de carreras Tom Dyer, trabajar mientras viajan.⁴ De acuerdo con Dyer: “A donde quiera que voy, puedo colgarme a la red por cualquier razón. Eso hace la vida mucho más sencilla.” Cada vez más, las compañías y los individuos desarrollan o compran sistemas para sacar ventaja de la internet.⁵ Live Mesh de Microsoft permite a los desarrolladores de sistemas coordinar sin contratiempos datos entre diferentes dispositivos y ofrecer respaldo de datos en internet.

El diseño de sistemas por lo general se logra usando las herramientas y técnicas estudiadas en el capítulo 12. Dependiendo de la aplicación específica, dichos métodos se pueden usar para dar apoyo y documentar todos los aspectos del diseño. Dos aspectos clave de éste son los diseños lógico y físico.

Diseños lógico y físico

Como se estudió en el capítulo 5, el diseño tiene dos dimensiones: lógica y física. El **diseño lógico** se refiere a lo que hará el sistema y describe sus requerimientos funcionales.⁶ Sin el diseño lógico, los detalles del sistema (como cuáles dispositivos de hardware deben adquirirse) con frecuencia oscurecen la mejor solución. El diseño lógico involucra la planeación del propósito de cada elemento del sistema, independientemente de consideraciones de hardware y software. Las especificaciones del diseño lógico que se determinan y documentan incluyen salida, entrada, proceso, archivo y base de datos, telecomunicaciones, procedimientos, controles y seguridad, y requerimientos de personal y de trabajo.

La seguridad siempre es un tema de diseño lógico para corporaciones y gobiernos.⁷ Las reglas publicadas en septiembre de 2005, por ejemplo, ordenan que las agencias federales estadounidenses incorporen procedimientos de seguridad en el diseño de sistemas nuevos o modificados. Además, la Ley Federal de Administración de la Seguridad en la Información, aprobada en 2002, requiere que las agencias federales estadounidenses vigilen que las medidas de protección de seguridad se incorporen en los sistemas ofrecidos por proveedores y contratistas externos. A su vez, las Reglas Federales de Procedimiento Civil autorizan que las compañías pongan a disposición en audiencias judiciales correos electrónicos, mensajes de texto y otras comunicaciones electrónicas.⁸ El fracaso en cumplir con dichos ordenamientos de divulgación electrónica en forma oportuna puede resultar en que ejecutivos y administradores enfrenten multas y cárcel. Este requerimiento condujo a proyectos de desarrollo de nuevos sistemas que puedan buscar y encontrar comunicaciones electrónicas para cumplir con los requisitos federales.⁹

El **diseño físico**, por su parte, se refiere a cómo se logran las tareas, incluido cómo los componentes trabajan en conjunto y qué hace cada uno. El diseño físico especifica las características de los componentes de sistema necesarios para poner en acción el diseño lógico. En esta fase deben describirse con detalle las características del hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones y personal, así como las especificaciones de procedimiento y control. Tales componentes del diseño físico se estudiaron en la parte 2 que aborda el tema de la tecnología.

Diseño orientado a objeto

Los diseños lógico y físico pueden lograrse usando el enfoque tradicional o el enfoque orientado a objeto (oo) para el desarrollo de sistemas. Ambos usan varios modelos de diseño para documentar las características del nuevo sistema y la comprensión y acuerdos del equipo de desarrollo. Muchas organizaciones actuales voltean al desarrollo oo (*object-oriented*) debido a su creciente flexibilidad. Esta sección destaca algunas consideraciones y diagramas de diseño oo.¹⁰

Al usar el enfoque oo es posible diseñar objetos clave y clases de objetos en el sistema nuevo o actualizado. Este proceso considera el dominio del problema, el entorno operativo y la interfaz de usuario. El dominio del problema involucra las clases de objetos relacionadas para resolver un problema o detectar una oportunidad. En nuestro ejemplo del local de renta de kayaks del capítulo 12 (figura 12.23) que remite nuevamente a la jerarquía generalización/especialización de las clases presentadas allí, KayakItem ofrece un ejemplo de objeto de dominio del problema que almacenará información acerca de los kayaks en el programa de renta. El entorno operativo para el sistema del local de renta incluye objetos que interaccionan con impresoras, software de sistema, y otros software y dispositivos de hardware. La interfaz de usuario para el sistema incluye objetos con los que interaccionan los usuarios, como son botones y barras de desplazamiento, en un programa Windows.

Durante la fase de diseño, también necesitará considerar la secuencia de eventos que deben ocurrir para que el sistema funcione correctamente. Por ejemplo, acaso quiera diseñar la secuencia de eventos para agregar un nuevo kayak al programa de renta. Con frecuencia, a la secuencia de eventos se le llama *escenario*, y se puede diseñar en un diagrama de secuencia (vea la figura 13.1).

Diseño lógico

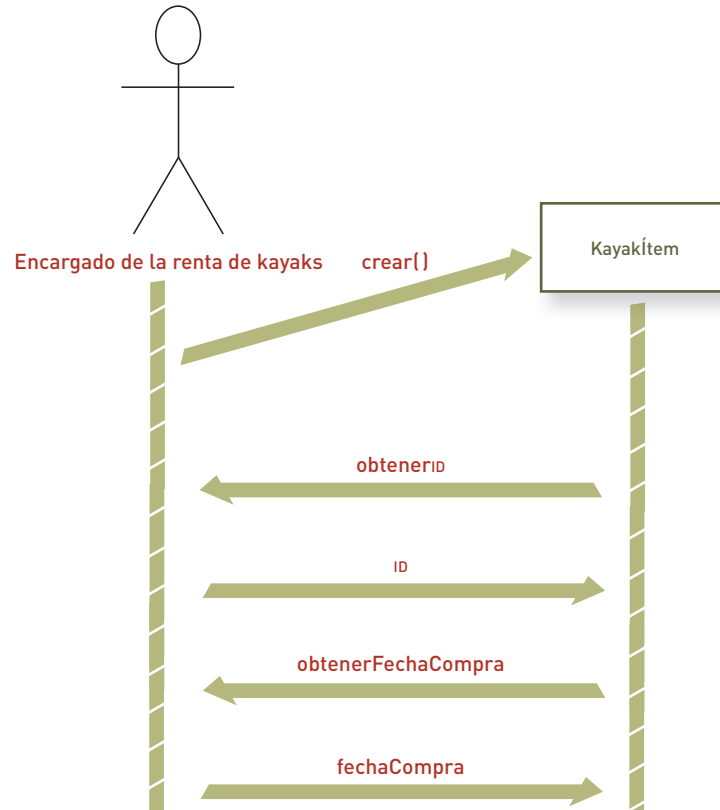
Descripción de los requerimientos funcionales de un sistema.

Diseño físico

Especificación de las características de los componentes de un sistema necesarios para poner en acción el diseño lógico.

Figura 13.1

Diagrama de secuencia para
agregar un nuevo escenario
KayakItem



El diagrama de secuencia se lee de arriba abajo.

1. La flecha *crear* en la parte superior es un mensaje del encargado de la renta de kayaks al objeto *KayakItem* para crear información acerca de un nuevo kayak que debe colocarse en el programa de renta.
2. El objeto *KayakItem* sabe que necesita el *ID* para el kayak y envía un mensaje al empleado que solicita la información. Vea la flecha *obtenerID*.
3. Luego el empleado escribe el *ID* en la computadora. Esto se muestra con la flecha *ID*. Los datos se almacenan en el objeto *KayakItem*.
4. A continuación, *KayakItem* solicita la fecha de compra. Esto se muestra en la flecha *obtenerFechaCompra*.
5. Finalmente, el encargado escribe la fecha de compra en la computadora. Los datos también se transfieren al objeto *KayakItem*. Esto se muestra en la flecha *fechaCompra* en la parte inferior de la figura.

Este escenario sólo es un ejemplo de una secuencia de eventos. Otros escenarios pueden incluir ingresar información acerca de chalecos salvavidas, remos, loción bronceadora y otros accesorios. Para cada evento pueden crearse los mismos tipos de caso de uso y jerarquía generalización/especialización estudiados en el capítulo 12, y también se necesitarán diagramas de secuencia adicionales.

Diseño y controles de interfaz

Durante los diseños lógico y físico deben considerarse algunas características especiales del sistema, las cuales se relacionan con la forma en que los usuarios acceden e interaccionan con el sistema, incluidos procedimientos de inicio de sesión, procesamiento interactivo y diálogo interactivo.

Procedimiento de inicio de sesión

Números de identificación, contraseñas y otras salvaguardas necesarios para que alguien consiga acceso a los recursos de la computadora.

- Un **procedimiento de inicio de sesión** consiste de números, contraseñas y otras salvaguardas de identificación necesarios para que alguien consiga acceso a los recursos de la computadora. El sistema nuevo o modificado requerirá que los números de identificación y contraseñas se cambien regularmente.¹¹ Un trabajador *SI* para una gran compañía estadounidense que opera en India fue atrapado robando aproximadamente 4 000 documentos corporativos sensibles usando el número de identificación y contraseña de otro empleado (vea la figura 13.2).



Figura 13.2

Niveles del procedimiento de registro

- Con el *procesamiento interactivo*, las personas interaccionan directamente con el componente de procesamiento del sistema mediante terminales o PC en red. Con un **sistema activado por menú** (vea la figura 13.3), los usuarios simplemente escogen lo que quieren hacer de una lista de alternativas. La mayoría puede operar fácilmente este tipo de sistemas. Seleccionan una opción o responden a preguntas (o prompts) del sistema, y éste hace el resto.

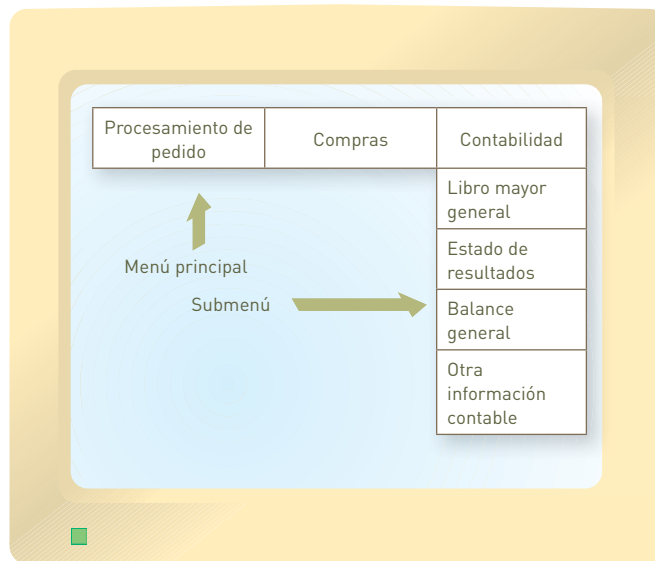


Figura 13.3

Sistema activado por menú

Un sistema activado por menú le permite elegir de una lista de alternativas.

- Muchos diseñadores incorporan un **ayudante** o **servicio de ayuda** al sistema o programa de aplicación. Cuando los usuarios quieren saber más acerca de un programa, sus características o qué tipo de respuesta se espera, pueden activar el ayudante.
- Los programas de cómputo desarrollan y usan **tablas de búsqueda** (*lookup*) para simplificar y acortar la entrada de datos. Por ejemplo, si ingresa una orden de ventas para una compañía, puede escribir su abreviatura como ABCO. El programa irá entonces a la tabla de clientes, por lo general almacenada en un disco, y buscará toda la información perteneciente a la compañía abreviada como ABCO que necesita para completar la orden de ventas.
- Con un **procedimiento de reinicio** los usuarios pueden reanudar una aplicación donde se detuvo en caso de que ésta se caiga o tenga problemas.

Diseño de seguridad y controles del sistema

Además de considerar la interfaz del sistema y las interacciones del usuario, los diseñadores también deben desarrollar seguridad y controles para todos los aspectos del sistema, incluidos hardware, software, sistemas de base de datos, telecomunicaciones y operaciones en internet. Dichas consideraciones clave involucran prevención, detección y corrección de errores; planeación y recuperación ante desastres, y controles de sistemas. Algunas corporaciones pequeñas y medianas, por ejemplo, compran productos de *administración*

Ayudante o servicio de ayuda

Programa que proporciona asistencia cuando los usuarios quieren saber más acerca de un programa o característica, o qué tipo de respuesta se espera.

Tablas de búsqueda (lookup)

Tablas que contienen datos que los programas de cómputo pueden desarrollar para simplificar y acortar el ingreso de datos.

Procedimientos de reinicio

Procesos simplificados para acceder a una aplicación desde la parte donde se detuvo.

unificada contra amenazas (UTM, por sus siglas en inglés: *unified threat management*) para proteger sus redes de amenazas y fracturas.¹²

Prevención, detección y corrección de errores

El momento más efectivo en costo para lidiar con potenciales errores es en la fase temprana de diseño. Debe considerarse toda posibilidad, incluso problemas menores.¹³ Hanford Brothers Company, por ejemplo, instaló generadores eléctricos de respaldo en caso de una falla eléctrica. Cuando un camión de combustible chocó cerca de sus instalaciones y derramó su carga inflamable, la ciudad interrumpió toda la electricidad del área y no permitió que Hanford Brothers usara sus generadores eléctricos por el temor de que se provocara una explosión o fuego severo. Este incidente menor interrumpió por completo el centro si de la compañía hasta que el derrame pudo limpiarse. Además de los problemas menores, deben considerarse otras importantes medidas de seguridad y control, incluidas planeación y recuperación ante desastres, y adecuados procedimientos de respaldo.

Plan de recuperación ante desastres

El *plan de recuperación ante desastres* (PDR, por sus siglas en inglés: *disaster recovery plan*) es el proceso de anticipar y aprovisionarse para los desastres. Éstos pueden ser resultado de un fenómeno de la naturaleza (una inundación, incendio o terremoto) o de un acto humano (terrorismo, error, conflictos laborales o borrado de un archivo importante). El plan de recuperación ante desastres con frecuencia se enfoca principalmente en dos temas: conservar la integridad de la información corporativa y mantener en funcionamiento el sistema de información hasta que puedan reanudarse las operaciones normales. Sin embargo, éste puede ser costoso. De acuerdo con un director de desarrollo de proyectos para una compañía de filtrado: “La parte empresarial simplemente no está consciente de los costos de los proyectos de recuperación ante desastres, y dicha falta de comprensión puede imponer enormes riesgos a las compañías.”¹⁴ De acuerdo con un estudio de Forrester Research, sólo 34% de los gerentes de centros de datos si cree que está preparado para un desastre o falla en el centro de datos.¹⁵

Recuperación ante desastres es la implementación del plan PDR. De acuerdo con el estudio de Harris Interactive, 71% de los gerentes si considera esta recuperación como importante o crítica¹⁶ (vea la figura 13.4).

Recuperación ante desastres

Consiste en la implementación del plan de recuperación ante desastres.

Figura 13.4

Esfuerzos de recuperación ante desastres

(Fuente. UPI Photo/Earl Cryer/Landov.)



Las principales herramientas a considerar en la planeación y recuperación ante desastres son hardware, software, y respaldos de bases de datos, telecomunicaciones y de personal. La mayoría de estos sistemas se estudiaron en la parte 2 de conceptos sobre tecnologías de la información. Para algunas compañías, el respaldo del personal puede ser crítico.¹⁷ De acuerdo con el gerente de programa si para Northrop Grumman en cuanto al desastre de inundaciones en Mississippi: “Desde el principio, encontrar a nuestros empleados fue nuestra prioridad.” Sin empleados si, el departamento si no puede funcionar. Para respaldar hardware pueden usarse sitios calientes y fríos. Un sistema de hardware operativo duplicado, listo para su uso (o acceso inmediato a través de un proveedor especializado), es un ejemplo de un **sitio caliente** (*hot site*). Si la computadora principal tiene problemas, el sitio caliente puede usarse de inmediato como respaldo. Sin embargo, es importante que éste no sea impactado por el mismo desastre. El sitio caliente para la instalación en Mississippi de Northrop Grumman era una gran compañía naviera ubicada cerca de Nueva Orleans. Cuando un desastre destruyó la instalación si en Mississippi, también interrumpió la energía eléctrica cerca de Nueva Orleans, lo que inutilizó el sitio caliente de Northrop Grumman. Otro enfoque es usar un **sitio frío** (*cold site*), también llamado *shell* (*cascarón*), que es un entorno de cómputo que incluye habitaciones, servicio eléctrico, enlaces de telecomunicaciones, dispositivos de almacenamiento de datos y equipo similar. Si una computadora primaria tiene un problema, el hardware de respaldo se lleva al sitio frío y todo el sistema se hace operativo. Archivos y bases de datos pueden respaldarse generando una copia de todos aquellos cambiados durante los últimos días o la última semana, una técnica llamada **respaldo incremental**. Este enfoque al respaldo usa un **registro imagen** (*image log*), un archivo separado que contiene solamente cambios a las aplicaciones. Siempre que una aplicación opera, se crea un registro imagen que contiene todos los cambios efectuados a todos los archivos. Si ocurre un problema con una base de datos, puede usarse una base de datos antigua con el último respaldo completo de los datos, junto con el registro imagen, para recrear la base de datos actual. Las organizaciones también contratan compañías externas para realizar planeación y recuperación ante desastres.¹⁸ EMC, por ejemplo, ofrece respaldo de datos en su producto RecoverPoint. Para individuos y algunas aplicaciones, las copias de respaldo de archivos importantes pueden colocarse en internet.

Sitio caliente (hot site)

Sistema de hardware operativo duplicado o de acceso inmediato a través de un proveedor especializado.

Sitio frío (cold site)

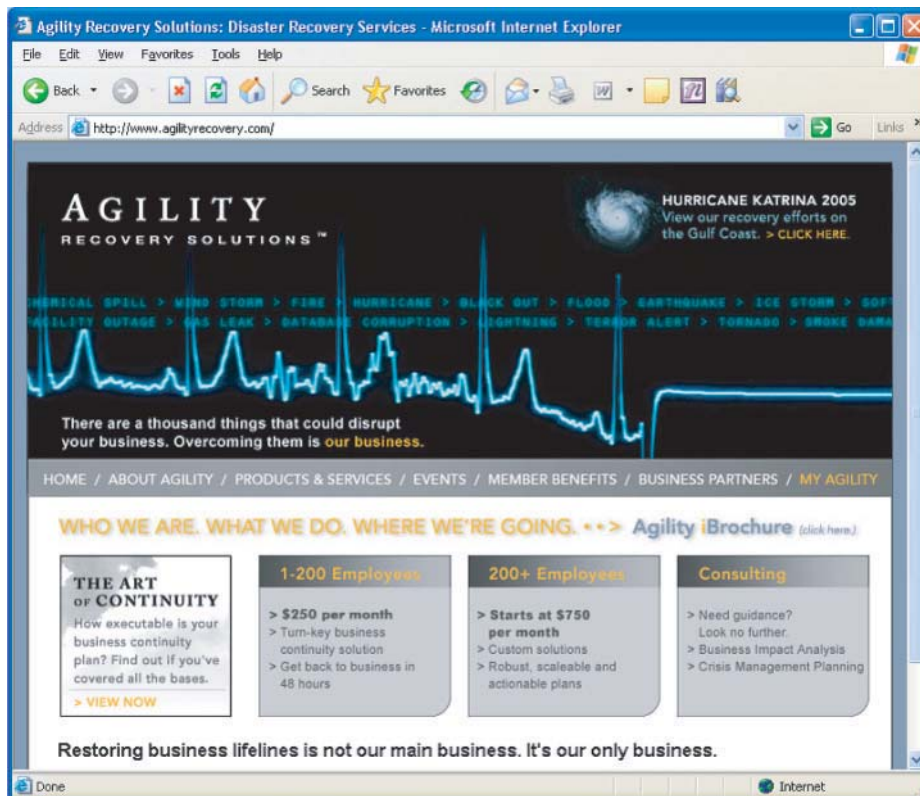
Entorno de cómputo que incluye habitaciones, servicio eléctrico, enlaces de telecomunicaciones, dispositivos de almacenamiento de datos y elementos parecidos; también se conoce como *shell* o *cascarón*.

Respaldo incremental

Generación de una copia de respaldo de todos los archivos cambiados durante los últimos días o la última semana.

Registro imagen (image log)

Archivo separado que sólo contiene cambios a las aplicaciones.



Las compañías que sufren un desastre pueden emplear un servicio de recuperación ante desastres, que asegura información de respaldo de datos críticos. Dichas compañías de servicios también proporcionan una instalación desde donde operar y equipos de comunicación para permanecer en contacto con los clientes.

[Fuente. www.agilityrecovery.com.]

El centro de comandos de SunGard Data Systems de alta disponibilidad supervisa servicios que permiten a las compañías acceder y procesar información de manera continua, con mínimo tiempo muerto, incluso durante un desastre.

(Fuente. © Mike Mergen/Bloomberg News/Landov.)



Controles de sistemas

Las fallas en la seguridad, fraudes y la invasión de la privacidad pueden presentar difíciles desafíos.¹⁹ Los proveedores de atención a la salud, por ejemplo, ahora desarrollan controles para combatir el robo de identidad médica.²⁰ Los oficiales judiciales de California arrestaron a una red criminal que facturó casi un millón de dólares en pruebas que nunca se realizaron. De acuerdo con el director nacional antifraude para Blue Cross Blue Shield: “Nuestro software se ha vuelto más sofisticado, particularmente en la identificación de *picos de uso*: alguien que por lo general va al médico una vez al año y de repente acude 25 veces en un periodo de 12 meses.” En otro caso, un comerciante de futuros y opciones para un banco británico perdió alrededor de mil millones de dólares. Un simple control de sistemas pudo haber evitado un problema que causó el colapso del banco de 200 años de antigüedad. Evitar y detectar estos problemas es una parte importante del diseño de sistemas. La prevención incluye lo siguiente:

- Determinar problemas potenciales.
- Clasificar la importancia de dichos problemas.
- Planear el mejor lugar y enfoque para evitar problemas.
- Decidir la mejor forma de manejarlos, si ocurren.

Controles de sistemas

Reglas y procedimientos para mantener la seguridad de los datos.

Tiendas cerradas

Departamentos si donde sólo operadores autorizados pueden correr las computadoras.

Tiendas abiertas

Departamentos si donde algunas personas, como los programadores y analistas de sistemas, tienen permiso de operar las computadoras, además de los operadores autorizados.

Controles de disuasión

Reglas y procedimientos para evitar problemas.

Se debe hacer todo esfuerzo para evitar problemas, pero las compañías deben establecer procedimientos para manejarlos si ocurren, incluidos controles de sistemas.

La mayoría de los departamentos si establece fuertes **controles de sistemas** para mantener la seguridad de los datos. Los controles de sistemas ayudan a evitar mal uso de las computadoras, crímenes y fraude por parte de administradores, empleados y otros.

La mayoría de los departamentos si cuenta con un conjunto de reglas operativas generales que ayudan a proteger el sistema. Algunos tienen **tiendas cerradas** (*closed shops*), donde solamente operadores autorizados pueden correr las computadoras. Otros departamentos si son **tiendas abiertas** (*open shops*), en las que otras personas, como programadores y analistas de sistemas, también están autorizados para operar las computadoras. Otras reglas especifican la conducta del departamento si.

Dichas normas son ejemplos de **controles de disuasión**, que involucran el evitar problemas. Las buenas técnicas de control deben ayudar a una organización a contener y recuperarse de los conflictos. El objetivo del control de contención es minimizar el impacto de un problema mientras ocurre, y el control de recuperación involucra la respuesta cuando éste ya ocurrió.

Muchos tipos de controles de sistemas pueden desarrollarse, documentarse, implementarse y revisarse. Dichos controles tocan todos los aspectos de la organización (vea la tabla 13.1).

Controles	Descripción
Controles de entrada	Mantiene la integridad y seguridad de la entrada. Su propósito es reducir los errores mientras protege el sistema de cómputo contra entrada impropia o fraudulenta. Estos controles varían desde usar formatos de entrada estandarizados, hasta eliminar errores en entrada de datos y usar fuertes contraseñas y controles de identificación.
Controles de procesamiento	Lidia con todos los aspectos de procesamiento y almacenamiento. El uso de contraseñas y números de identificación, copias de respaldo de datos y salas de almacenamiento que tengan fuertes sistemas de seguridad son ejemplos de este tipo de controles.
Controles de salida	Garantiza que la salida se maneje de manera correcta. En muchos casos, la salida generada del sistema de cómputo se registra en un archivo que indica los reportes y documentos creados, la hora en que se generaron y su destino final.
Controles de base de datos	Lidian con garantizar un sistema de bases de datos eficiente y efectivo. Dichos controles incluyen el uso de números de identificación y contraseñas, sin los cuales a un usuario se le niega el acceso a ciertos datos e información. Muchos de dichos controles se proporcionan mediante sistemas de administración de bases de datos.
Controles de telecomunicaciones	Ofrecen transferencia de datos e información precisa y confiable entre sistemas. Los controles de telecomunicaciones incluyen firewalls y encriptado para garantizar la comunicación correcta mientras se elimina el potencial para fraudes y crímenes.
Controles de personal	Aseguran que sólo el personal autorizado tenga acceso a ciertos sistemas con el fin de evitar errores y crímenes relacionados con computadoras. Los controles de personal pueden involucrar el uso de números de identificación y contraseñas que permitan que sólo ciertas personas accedan a datos e información particulares. Placas ID y otros dispositivos de seguridad (como tarjetas inteligentes) pueden evitar que una persona no autorizada ingrese en áreas estratégicas en la instalación de sistemas de información.

Tabla 13.1

Uso de controles de sistemas para mejorar la seguridad

Después de desarrollar los controles, deben documentarse en manuales estándar que indiquen cómo se implementarán. Entonces deben aplicarse y revisarse con frecuencia. Es práctica común medir la extensión en la que se usan las técnicas de control y tomar acción si los controles todavía no se implementan.



Muchas compañías usan placas ID para evitar acceso no autorizado a áreas sensibles en la instalación de los sistemas de información.

(Fuente. Michael Newman/Photo Edit.)

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES



Volverse verde ahorra millones de dólares a Nationwide

Nationwide es una de las compañías aseguradoras y de servicios financieros más grandes del mundo. Ofrece un amplio rango de productos de seguros y servicios financieros para el hogar, autos y familia. Ha recolectado más de 161 mil millones de dólares en activos legales.

Con 36 000 empleados que manejan 16 millones de pólizas, Nationwide requiere un gran centro de datos para almacenar y manipular datos de pólizas. En realidad, tiene 20 centros de datos y un presupuesto de 250 millones de dólares para su infraestructura de sistema de información. El principal centro de datos de Nationwide en Columbus, Ohio, da apoyo a aproximadamente 400 millones de transacciones mensuales para actividades como cálculo de cotizaciones de póliza; adiciones, cambios y supresiones a pólizas, y procesamiento de quejas.

Scott Miggo, vicepresidente de soluciones de tecnología en Nationwide, administra los centros de datos de la compañía. Scott monitoriza continuamente la demanda de servidores, energía y enfriamiento del centro de datos, y ha rastreado un crecimiento consistente de 5% en el procesamiento del centro de datos año con año. A este ritmo, estima que la demanda sobrepasará la capacidad de energía del centro de datos principal de la compañía hacia 2013.

Scott tenía algunas opciones de desarrollo de sistemas para satisfacer la demanda futura. Podría expandirla construyendo un nuevo centro de datos para agregar capacidad de procesamiento al centro actual. Muchas compañías elegirían comenzar la construcción de un nuevo centro de datos y retirar el antiguo equipo en favor de usar las más recientes tecnologías eficientes en energía. Si Nationwide comenzaba inmediatamente la construcción, podría tener el nuevo centro de datos en línea para 2013. Sin embargo, esto costaría cientos de millones de dólares. Scott intentó encontrar una solución que pudiera anticipar lo inevitable.

Scott y su equipo encontraron muchas soluciones que les conseguirían dos o más años más allá de 2013 sin tener que invertir en grandes construcciones. Primero, comenzaron a usar virtualización con VMware, el cual permitió que un gran servidor mainframe actuara como 20 servidores virtuales. Al implementar servidores virtuales, se redujo el número de servidores en el centro de datos de 5000 a 3500. Los servidores VM operaban a 65% de uso, hasta 10% adicional. En esencia, la virtualización permitió a Nationwide obtener más trabajo de cada servidor, liberar espacio y bajar las demandas de electricidad y de aire acondicionado.

En segundo lugar, Scott y su equipo comenzaron a sustituir los más antiguos servidores consumidores de energía con servi-

dores verdes. Los nuevos servidores de bajo consumo energético ahorraron al centro de datos 40 000 dólares al año en electricidad y refrigeración.

En otro esfuerzo por ahorrar costos, Scott y su equipo sustituyeron los silos de cinta con otras más modernas y densas y robots de cinta más rápidos. El resultado fue almacenamiento y recuperación de datos más eficientes en una cantidad de espacio más pequeña. Aunque los ahorros de esta actualización fueron despreciables en comparación con la virtualización y las actualizaciones de servidor, cada pedacito ayudó. Scott dice: "Debes verlo holísticamente. Buscamos pasar sobre un arreglo masivo de discos ociosos que se desconectan y llaman sólo cuando necesitas los datos en un disco particular."

La actualización total del centro de datos principal costó 30 millones de dólares a Nationwide. Esta es una pequeña cantidad comparada con los cientos de millones que habría gastado al construir un nuevo centro de datos. El espacio ya no es un problema. No obstante, Nationwide eventualmente necesita construir un centro de datos adicional. No requiere el espacio del servidor, pero la infraestructura del edificio ya no soportará las necesidades de energía y refrigeración del creciente número de servidores, incluso de los modelos más verdes, más eficientes en energía. Nationwide planea continuar con la virtualización de servidores y la actualización a modelos más eficientes en energía en sus 20 centros de datos con base en el modelo que creó Scott Miggo.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué problemas enfrentó Nationwide con sus centros de datos? ¿Qué consideraciones determinaron la capacidad de procesamiento del centro de datos?
2. ¿Cuáles tres técnicas implementó Scott Miggo para ahorrar a Nationwide cientos de millones de dólares?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué fue bueno para Scott Miggo anticipar 10 años las necesidades de procesamiento de datos? ¿Qué lujos se permitió y cómo retribuyeron a Nationwide?
2. ¿Qué otras tecnologías verdes pueden usarse para extender aún más la utilidad del centro de datos principal de Nationwide y reducir el costo de operaciones?

Fuentes. Bartholomew, Doug, "Refurbishing old data center provides big savings", *CIO Insight*, 11 de septiembre de 2007, www.cioinsight.com/c/a/Case-Studies/Refurbishing-Old-Data-Center-Provides-Big-Savings; sitio web de Nationwide, www.nationwide.com, consultado el 19 de julio de 2008.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO AMBIENTAL

El desarrollo de nuevos sistemas y la modificación de los existentes en una forma sensible con el ambiente se vuelve cada vez más importante para muchos departamentos si.²¹ El **diseño ambiental**, también llamado *diseño verde*, involucra esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía, requieren menos espacio físico y resultan en sistemas que se pueden desechar en una forma que no afecte negativamente el ambiente. En la actualidad, las compañías usan formas innovadoras para diseñar sistemas y operaciones eficientes, incluidos servidores virtuales para ahorrar energía y espacio, aire frío bajo los centros de datos para enfriar equipo, software para controlar eficientemente ventiladores de refrigeración, instalaciones con más aislamiento, e incluso recolección de agua de lluvia de los techos para enfriar los equipos.²² VistaPrint (www.vistaprint.com), una compañía de diseño gráfico e impresión, cambió de los servidores tradicionales a servidores virtuales y ahorró alrededor de 500 000 dólares en costos de electricidad durante un periodo de tres años, lo que representa una reducción de 75% en uso de energía.²³ Una encuesta de *Computerworld* reveló que más de 80% de los gerentes si consideraba la eficiencia energética cuando seleccionaba nuevo equipo de cómputo.²⁴ La Agencia de Protección Ambiental estadounidense (EPA) estima que un recorte de 10% en el uso de electricidad en centros de datos sería suficiente para dar energía a aproximadamente un millón de hogares cada año.²⁵ De acuerdo con un estudio de McKinsey & Co., la cantidad de gases de efecto invernadero generada por los centros de datos aumentará en 400% hacia el 2020 y superará las emisiones de las aerolíneas estadounidenses.²⁶

Muchas compañías buscan generar productos y servicios para ahorrar energía. EMC, por ejemplo, desarrolló nuevas unidades de disco que sustancialmente usan menos energía.²⁷ El diseño ambiental también involucra el desarrollo de software y sistemas que ayudan a las organizaciones a reducir este consumo en otros aspectos de sus operaciones. Carbonetworks y Optimum Energy, por ejemplo, desarrollaron productos de software para ayudar a las compañías a reducir los costos de energía ayudándoles a determinar cuándo y cómo usar electricidad.²⁸ UPS desarrolló su propio software para reducir los kilómetros que recorren sus 90 000 camiones y otros vehículos al enrutarlos de manera más eficiente. El nuevo software le ayudó a recortar alrededor de 48 millones de kilómetros al año, lo que redujo los costos de combustible y las emisiones de carbono en más de 30 000 toneladas métricas. Hewlett-Packard y Dell Computer desarrollaron procedimientos y máquinas para deshacerse de las computadoras y equipo de cómputo viejos en formas amigables con el ambiente.²⁹ Éstos se introducen en máquinas que los desmenuzan en pequeños pedazos y los ordenan en materiales que se pueden reutilizar. Con frecuencia, el proceso se llama *muerte verde*.³⁰ Un estudio estima que más de 130 000 PC se tiran a la basura todos los días en Estados Unidos. El gobierno también está involucrado en el diseño ambiental. Tiene un plan para requerir a las agencias federales la compra de sistemas y equipo de cómputo eficiente en consumo de energía.³¹ El plan requeriría que las agencias usaran la herramienta de valoración ambiental de producto electrónico (EPEAT, por sus siglas en inglés: *electronic product environmental assessment tool*) para analizar el uso de energía de los nuevos sistemas. El Departamento de Energía estadounidense califica los productos con la designación *energy star* para ayudar a las personas a seleccionar productos que ahorren energía.³²

Diseño ambiental

También llamado *diseño verde*, involucra esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía, requieren menos espacio físico y resultan en sistemas que se pueden desechar en una forma que no afecta de manera negativa el ambiente.



Compañías como Hewlett-Packard y Dell Computer se deshacen de las computadoras y equipo de cómputo viejos en formas amigables con el ambiente.

(Fuente. © Robyn Beck/AFP/Getty Images.)

Generación de alternativas en el diseño de sistemas

Cuando las personas u organizaciones requieren que un sistema realice funciones adicionales que no puede soportar un sistema existente, con frecuencia voltean a proveedores externos para diseñar y suministrar sistemas nuevos. Si un individuo compra una computadora personal o una compañía adquiere una mainframe costosa, el sistema se puede obtener de un solo proveedor o de múltiples proveedores. Si el nuevo sistema es complejo, el equipo de desarrollo original acaso quiera involucrar a otro personal en la generación de diseños alternativos. Además, si se adquieren nuevos hardware y software de un proveedor externo, puede elaborarse una solicitud formal de propuesta.

Solicitud de propuestas

La **solicitud de propuesta** (RFP, por sus siglas en inglés: *request for proposal*) es un documento importante para muchas organizaciones involucradas con grandes esfuerzos de desarrollo de sistemas complejos. Los sistemas más pequeños y menos sofisticados con frecuencia no la requieren. Una compañía que compra un software costoso que correrá en el hardware existente acaso tampoco necesite pasar por un proceso de RFP formal.

En algunos casos, RFP separadas se desarrollan para diferentes necesidades. Por ejemplo, una compañía puede formular RFP separadas para hardware, software y sistemas de bases de datos. La RFP también comunica dichas necesidades a uno o más proveedores, y ofrece una forma de evaluar si el proveedor entregó lo que se esperaba. En algunos casos, es parte del contrato del proveedor. En la figura 13.5 se muestra el contenido de una RFP común.

Solicitud de propuesta (RFP)
Documento que especifica detalladamente los recursos requeridos, como hardware y software.

Figura 13.5
Contenido típico de una solicitud de propuesta

Johnson & Florin, Inc. Reporte de investigación de sistemas Contenido PORTADA (con nombre de la compañía y contacto) BREVE DESCRIPCIÓN de la COMPAÑÍA PANORAMA del SISTEMA DE CÓMPUTO EXISTENTE RESUMEN de las NECESIDADES y/o PROBLEMAS RELACIONADOS CON CÓMPUTO OBJETIVOS del PROYECTO DESCRIPCIÓN de qué se NECESITA REQUERIMIENTOS de HARDWARE REQUERIMIENTOS de PERSONAL REQUERIMIENTOS de COMUNICACIONES PROCEDIMIENTOS a DESARROLLAR REQUERIMIENTOS de CAPACITACIÓN REQUERIMIENTOS de MANTENIMIENTO PROCEDIMIENTOS de EVALUACIÓN (cómo se juzgará a los proveedores) FORMATO de PROPUESTA (cómo deben responder los proveedores) FECHAS IMPORTANTES (cuándo se completarán las tareas) RESUMEN

Opciones financieras

Cuando se adquieren sistemas de cómputo, están disponibles muchas opciones, incluidas comprar, arrendar (leasing) o rentar. Los objetivos y restricciones de costo establecidos para el sistema juegan un importante papel en la elección, así como las ventajas y desventajas de cada uno. Además, se pueden usar herramientas de financiamiento tradicionales, incluidas valor presente neto y tasa de retorno. La tabla 13.2 resume las ventajas y desventajas de dichas opciones financieras.

Determinar cuál alternativa es mejor para una compañía particular en una situación dada puede ser difícil. Consideraciones financieras, leyes fiscales, políticas internas, crecimiento en ventas y transacciones, la dinámica del mercado y los recursos financieros de la organización son factores importantes. En algunos casos, las tarifas de arrendamiento o renta pueden representar más gasto que el precio de compra original después de algunos años.

Tabla 13.2

Ventajas y desventajas de las opciones de adquisición

Renta (opción a corto plazo)	
Ventajas	Desventajas
No existe riesgo de obsolescencia	No se tiene la propiedad del equipo
No requiere inversión financiera a largo plazo	Costos mensuales elevados
No requiere inversión inicial de fondos	Acuerdos de renta restrictivos
Mantenimiento usualmente incluido	
Arrendamiento o leasing (opción de mediano a largo plazo)	
Ventajas	Desventajas
No existe riesgo de obsolescencia	Alto costo de cancelar el arrendamiento
No requiere inversión financiera a largo plazo	Compromiso de rentar a largo plazo
No requiere inversión inicial de fondos	No se tiene la propiedad del equipo
Menos costoso que rentar	
Compra (opción a largo plazo)	
Ventajas	Desventajas
Control total sobre el equipo	Alta inversión inicial
Se puede vender el equipo en cualquier momento	Costo adicional de mantenimiento
Se puede depreciar el equipo	Posibilidad de obsolescencia
Bajo costo si se posee por algunos años	Otros gastos, incluidos impuestos y seguros

Evaluación y selección de un diseño de sistemas

El paso final en el diseño de sistemas es evaluar las diversas alternativas y seleccionar aquella que ofrecerá la mejor solución para las metas de la organización. Por ejemplo, las preocupaciones financieras pueden hacer que una compañía elija rentar sobre comprar equipo. Los objetivos específicos de desempeño, por ejemplo, que el nuevo sistema realice procesamiento de datos en línea, pueden resultar en un complejo diseño en red para el cual deben establecerse procedimientos de control. Evaluar y seleccionar el mejor diseño involucra lograr un equilibrio de objetivos de sistema que darán mejor soporte a las metas organizacionales. Por lo general, evaluación y selección involucran evaluaciones preliminares y finales antes de elegir un diseño.

Una **evaluación preliminar** comienza después de recibir todas las propuestas. Por lo general, muchos proveedores pueden eliminarse al investigar sus propuestas y compararlas con los criterios originales. La **evaluación final** comienza con una investigación detallada de las propuestas ofrecidas por los proveedores restantes. Éstos deben entregar una presentación final y demostrar plenamente el sistema. La demostración debe ser tan cercana como sea posible a las condiciones operativas reales. La figura 13.6 ilustra el proceso de evaluación.

Técnicas de evaluación

El procedimiento exacto que se utiliza para la evaluación y selección finales varía de una organización a otra. Algunas se introdujeron en el capítulo 2, incluidos rendimiento de la inversión (ROI), crecimiento de ganancias, participación de mercado, satisfacción del cliente y costo total de propiedad (TCO). Cabelas and Staples, por ejemplo, usa testimonios estilo web para obtener información de satisfacción del cliente acerca de sus productos y sistemas de información.³³ Otras compañías, como Backcountry, usan charla en línea para obtener información de satisfacción del cliente.³⁴ General Motors y el Pentágono adoptan el modelo de madurez de capacidad integrado (CMMI, por sus siglas en inglés: *capability maturity model integration*), desarrollado por el Carnegie Mellon Software Engineering Institute para evaluar equipo nuevo y compra

Evaluación preliminar

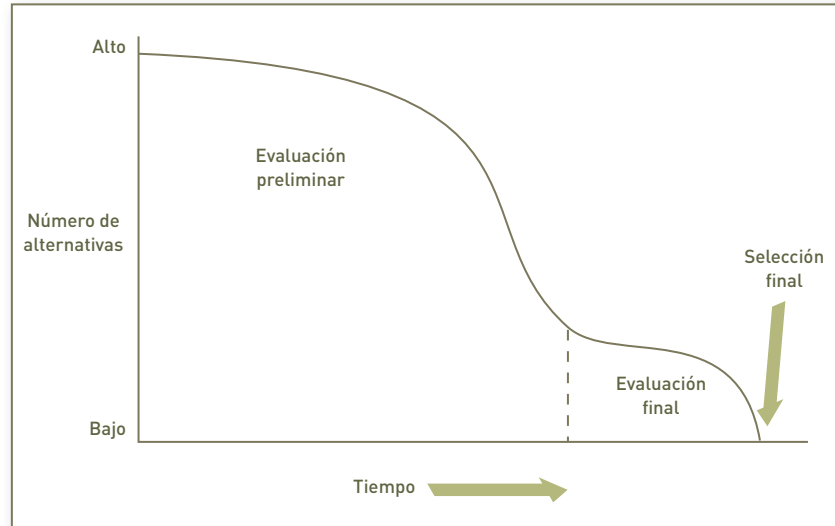
Valoración inicial cuyo propósito es desechar las propuestas indeseadas; comienza después de recibir todas las propuestas.

Evaluación final

Investigación detallada de las propuestas ofrecidas por los proveedores que permanecen después de la evaluación preliminar.

Figura 13.6**Etapas de las evaluaciones preliminar y final**

El número de posibles alternativas disminuye conforme la firma se acerca más a la toma de una decisión final.



de sistemas.³⁵ Además, usualmente se manejan otros cuatro enfoques: consenso grupal, análisis costo/beneficio, pruebas benchmark y evaluación por puntos.

Consenso grupal**Consenso grupal**

Toma de decisiones de un grupo al que se nombra y se le confiere la responsabilidad de realizar la evaluación y selección finales.

En el **consenso grupal**, se nombra a un grupo que toma decisiones y se le confiere la responsabilidad de realizar la evaluación y selección finales. Por lo general, este grupo incluye a los miembros del equipo de desarrollo que participaron en el análisis o en el diseño de sistemas. Este enfoque podría usarse para evaluar cuál de las varias plantillas de pantalla o formatos de reporte es mejor.

Análisis costo/beneficio**Análisis costo/beneficio**

Enfoque que menciona los costos y beneficios de cada sistema propuesto. Después de que se expresan en términos monetarios, todos los costos se comparan con todos los beneficios.

El **análisis costo/beneficio** es un enfoque que lista los costos y beneficios de cada sistema propuesto. Después de expresarse en términos monetarios, todos los costos se comparan con todos los beneficios. La tabla 13.3 menciona algunos costos y beneficios típicos asociados con el procedimiento de evaluación y selección. Este enfoque se usa para evaluar opciones cuyos costos pueden cuantificarse, como cuál proveedor de hardware o software seleccionar.

Pruebas benchmark**Prueba benchmark**

Examen que compara sistemas de cómputo que operan bajo las mismas condiciones.

Una **prueba benchmark** compara sistemas de cómputo que operan bajo las mismas condiciones. La mayoría de las compañías de cómputo publicita sus propias pruebas benchmark, pero algunas prohíben su divulgación sin permiso escrito previo. Por ende, uno de los mejores enfoques es que una organización desarrolle sus propias pruebas para comparar el equipo que está considerando. Este enfoque puede usarse para comparar el tiempo de respuesta del sistema de usuario final en dos sistemas similares. Muchas compañías independientes y revistas también califican sistemas de cómputo.

Evaluación por puntos**Sistema de evaluación por puntos**

Proceso de evaluación en el que a cada factor de evaluación se le asigna un peso, en puntos porcentuales, con base en su importancia. Luego cada sistema propuesto se evalúa en términos de este factor y se le asigna una calificación que varía de 0 a 100. Las calificaciones se suman y se selecciona el sistema con la calificación total más alta.

Una de las desventajas del análisis costo/beneficio es la dificultad de determinar los valores monetarios para todos los beneficios. Un enfoque que no emplea valores monetarios es un **sistema de evaluación por puntos**. A cada factor de evaluación se le asigna un peso, en puntos porcentuales, con base en su importancia. Luego cada sistema de información propuesto se evalúa en términos de este factor y se le asigna una calificación, por ejemplo, una que varíe de 0 a 100, donde 0 significa que la alternativa no aborda la característica en absoluto y 100 significa que la alternativa aborda dicha característica a la perfección. Las calificaciones se suman y se selecciona el sistema con la calificación total más alta. Cuando se usa evaluación por puntos, una organización puede mencionar y evaluar literalmente cientos de factores. La figura 13.7 muestra una versión simplificada de este proceso. Este enfoque se usa cuando existen muchas opciones a evaluar, como cuál software es más adecuado para las necesidades de una empresa particular.

Costos	Beneficios
Costos de desarrollo	Costos reducidos
Personal	Menos personal
Recursos de cómputo	Costos de fabricación reducidos
	Costos de inventario reducidos
	Uso más eficiente del equipo
	Tiempo de respuesta más rápido
	Reducción de tiempos muertos o de tiempos de caída
	Menos deterioro
Costos fijos	Aumento de ingresos
Equipo de cómputo	Nuevos productos y servicios
Software	Nuevos clientes
Tarifa de licencia única para software y mantenimiento	Más negocios de los clientes existentes
	Precio más alto como resultado de mejores productos y servicios
Costos operativos	Beneficios intangibles
Cargos por arrendamiento y/o renta de equipo	Mejor imagen pública para la organización
Personal de cómputo (incluidos salarios, prestaciones, etcétera)	Alta moral de empleados
	Mejor servicio para clientes nuevos y existentes
Electricidad y otros servicios públicos	Capacidad para reclutar mejores empleados
Papel, cinta y discos de computadora	Posición como líder en la industria
Otros suministros de cómputo	Sistema más sencillo para programadores y usuarios
Costos de mantenimiento	
Seguros	

Tabla 13.3

Tabla de análisis costo/beneficio

		Sistema A			Sistema B		
Importancia del factor		Evaluación	Evaluación ponderada		Evaluación	Evaluación ponderada	
Hardware	35%	95	35%	33.25	75	35%	26.25
Software	40%	70	40%	28.00	95	40%	38.00
Soporte del proveedor	25%	85	25%	21.25	90	25%	22.50
Totales	100%			82.5			86.75

Figura 13.7

Ilustración del sistema de evaluación por puntos

En este ejemplo, al software se le dio más peso (40%), en comparación con el hardware (35%) y soporte del vendedor (25%). Cuando el sistema A se evalúa, el total de los tres factores suma 82.5%. La calificación del sistema B, por otra parte, totaliza 86.75%, que está más cerca del 100%. Por tanto, la firma elige el sistema B.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Desarrollo del sistema GPS de Ryder, casi fuera de control

Ryder es un proveedor mundial de transportación, logística y soluciones de administración de cadena de suministro que emplea a 28 800 personas a nivel mundial y mantiene una flota de 159 400 vehículos. Kevin Bott es vicepresidente ejecutivo y CIO de Ryder con base en las oficinas centrales de la compañía en Miami, Florida.

Cuando los sistemas de posicionamiento global y las comunicaciones inalámbricas se convirtieron en las tecnologías predominantes, Kevin Bott vio un gran potencial para conseguir más control sobre las operaciones de Ryder, y propuso que se instalaran receptores GPS en todos sus camiones para enviar de manera inalámbrica información de su ubicación a las oficinas centrales. La información de la ubicación del vehículo podría usarse para coordinar mejor el movimiento de carga alrededor del mundo.

Kevin formó un pequeño equipo de expertos de la compañía para diseñar lo que esperaba sería un proyecto de sistema de información "esbelto" con beneficios sustanciales. Además de información de ubicación radiante a las oficinas centrales, el equipo diseñó un sistema que se conectaría al vehículo para rastrear kilometraje, uso de combustible e información de su mantenimiento. Kevin contrató con Teletrac para la tecnología GPS y con Cingular Wireless para el transporte de datos a las oficinas centrales.

El equipo GPS se embarcó para su instalación en 5 000 vehículos en una prueba piloto. Mientras tanto, los comentarios acerca del proyecto se dispersaron por las oficinas corporativas. Los administradores de todas las divisiones comenzaron a apreciar los posibles beneficios que ofrecería el sistema. Administradores y ejecutivos se autoinvitaron a las reuniones de planeación semanales para el nuevo sistema. Kevin descubrió que su sistema "esbelto" comenzaba a pesar más por tantas ideas y demandas.

Los problemas también salieron a la superficie conforme los sistemas se instalaban. Ryder soporta una flota diversa de muchas marcas, modelos y años de vehículos. El sistema de cómputo GPS debía reelaborarse para comunicarse con tan diferentes tipos de vehículos. En las oficinas centrales, los nuevos miembros del equipo de Kevin Bott llevaban el proyecto en varias direcciones. Por cuestiones del proyecto, Kevin comenzó a reunirse solamente con quienes estuvieron en el equipo original. Con su ayuda, tomó importantes decisiones para encarrilar de nuevo el proyecto con metas razonables, y congeló las especificaciones del diseño, de modo que ya no se consideraban más alteraciones innecesarias. El equipo central trabajó con socios comerciales principales para resolver los conflictos de instalación.

A final de cuentas, el proyecto se completó con éxito, lo que resultó en un nuevo sistema GPS llamado *RydeSmart*. La inversión en hardware frontal fue superada de inmediato por los ahorros en las siguientes eficiencias:

- Una reducción de 10 a 15% en consumo de combustible mediante mejora en el enrutamiento y reducción de uso no autorizado y tiempos muertos.

- Quince minutos de ahorro en trabajo por hora por conductor al día.
- Aumento en eficiencia al rastrear vehículos deshabilitados y repararlos.
- Cumplimiento simplificado con las regulaciones gubernamentales.
- Reportes de viaje automatizados para el cumplimiento del impuestos sobre combustible.
- Lectura y reporte de odómetros automatizados e inalámbricos.
- Bitácoras electrónicas que ahorran al conductor la necesidad de registrar y reportar estadísticas de viaje.

El nuevo sistema permite a los conductores completar más viajes por día con menos trabajo de oficina. La optimización de rutas computarizadas ofrece a los conductores la ruta más corta y menos congestionada hacia su destino.

RydeSmart también aumentó la participación de Ryder en el mercado. A los clientes les gusta el hecho de que el sistema ayude a entregar productos de manera eficiente y con seguridad. Kevin Bott reporta: "Logramos ahorros en procesamiento de registros de viaje, costos de reparación de descomposturas, reducciones de combustible por tiempo muerto, disminuciones de kilometraje fuera de ruta, utilización mejorada de activos y horas conductor más eficientes." A Bott se le acredita un brillante esfuerzo de desarrollo de sistemas, y no permitir que el proyecto se descarrilara por metas corporativas competitivas, pues se concentró en áreas de ahorro tangibles.

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo se atascó y casi se descarrila el proyecto de desarrollo de sistemas de información *esbelto* de Kevin Bott?
2. ¿Qué solución empleó Bott para retomar el control del proyecto?

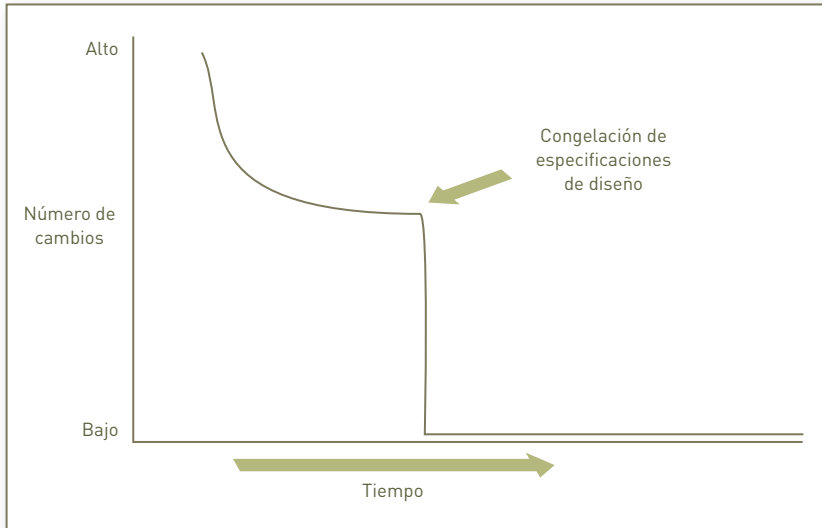
Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué presiones políticas internas supuso Bott que debía enfrentar para ganar el control del proyecto? ¿Cómo la diplomacia podría hacer que todas las partes interesadas se sintieran apreciadas?
2. ¿Cómo cree que se sintieron los conductores acerca de tener instalados GPS en sus vehículos que permitieran a las oficinas centrales de Ryder rastrear sus movimientos? Como CIO, de qué manera podría manejar las quejas de los conductores?

Fuentes. McAdams, Jennifer, "Lean projects", *Computerworld*, 10 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=305886&pageNumber=1; sitio web de RydeSmart, www.rydesmart.ryder.com, consultado el 19 de julio de 2008; sitio web de Ryder, www.ryder.com, consultado el 19 de julio de 2008.

Congelación de especificaciones de diseño

Casi al final de la etapa de diseño, algunas organizaciones prohíben más cambios. Congelar las especificaciones del diseño de sistemas significa que el usuario se compromete por escrito en que el diseño es aceptable (vea la figura 13.8). Sin embargo, otras organizaciones permiten, o incluso alientan, cambios al diseño. Con frecuencia, dichas organizaciones usan enfoques de desarrollo de sistemas ágil o rápido, los cuales se introdujeron en el capítulo 12.

**Figura 13.8**

Congelación de especificaciones de diseño

El contrato

Uno de los pasos más importantes en el diseño de sistemas es desarrollar un buen contrato si van a adquirirse nuevas instalaciones de cómputo. Encontrar los mejores términos, donde todos obtengan una ganancia, puede ser difícil. La mayoría de los proveedores de cómputo ofrece contratos estándar que, sin embargo, están diseñados para proteger al proveedor, no necesariamente a la organización que compra el equipo. Algunas organizaciones incluyen cláusulas de penalización en el contrato en caso de que el proveedor no cumpla con su obligación en la fecha especificada. Por lo general, la solicitud de propuesta se vuelve parte del contrato. Esto ahorra considerable cantidad de tiempo al desarrollar el contrato, puesto que la RFP especifica con detalle qué se espera del proveedor.

El reporte de diseño

Las especificaciones del sistema son los resultados finales del diseño de sistemas. En ellas se incluye una descripción técnica de las salidas, entradas e interfaces de usuario del sistema, así como todos los componentes de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimiento, y la forma como se relacionan dichos componentes. Las especificaciones se contienen en un **reporte de diseño**, que es el resultado principal del diseño de sistemas. Este reporte refleja las decisiones tomadas para el diseño de sistemas y prepara el camino para la implementación del sistema. En la figura 13.9 se resume el contenido del reporte de diseño.

Reporte de diseño

Principal resultado del diseño de sistemas que refleja las decisiones tomadas y prepara el camino para la implementación de los sistemas.

Figura 13.9

Contenido típico de un reporte de diseño de sistemas

Johnson & Florin, Inc.	
Reporte de diseño de sistemas	
Contenido	
PREFACIO	
RESUMEN EJECUTIVO de SISTEMAS	
DISEÑO	
REVISIÓN de ANÁLISIS de SISTEMAS	
PRINCIPALES RECOMENDACIONES de DISEÑO	
Diseño de hardware	
Diseño de software	
Personal de diseño	
Diseño de comunicaciones	
Diseño de base de datos	
Diseño de procedimientos	
Diseño de capacitación	
Diseño de mantenimiento	
RESUMEN de DECISIONES de DISEÑO	
APÉNDICES	
GLOSARIO de TÉRMINOS	
ÍNDICE	

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Implementación de sistemas

Fase del desarrollo de sistemas que incluye adquisición de hardware, adquisición o desarrollo de software, preparación del usuario, contratación y capacitación de personal, preparación de sitio y datos, instalación, prueba, arranque y aceptación del usuario.

Después de diseñado el sistema de información, deben completarse algunas tareas antes de que el sistema se instale y esté listo para operar. Este proceso, llamado **implementación del sistema**, incluye adquisición de hardware, programación y adquisición o desarrollo de software, preparación de usuarios, contratación y capacitación de personal, preparación de sitio y datos, instalación, prueba, arranque y aceptación de los usuarios. En la figura 13.10 se muestra la secuencia usual de las actividades de implementación de sistemas.

La *virtualización* (que se introdujo en el capítulo 3) tiene un profundo impacto en muchos aspectos de la implementación de sistemas. Como se mencionó en el capítulo 4, el software de virtualización puede hacer que las computadoras actúen como o simulen a otras computadoras. Con frecuencia, al resultado se le llama *máquina virtual*. Al usar software de virtualización, los servidores y computadoras mainframe pueden correr aplicaciones de software escritas para diferentes sistemas operativos. La virtualización también se usa para implementar hardware, software, bases de datos y otros componentes de un sistema de información. Como se estudió anteriormente, puede ser amigable con el ambiente, reducir el consumo de energía y requerir menos espacio para equipo. Sin embargo, introduce importantes consideraciones de implementación, incluidos procedimientos de seguridad y respaldo.³⁶ El estudio de la implementación de sistemas comienza con la adquisición del hardware.

Adquisición de hardware de un proveedor si

Para obtener los componentes de un sistema de información, las organizaciones pueden comprar, arrendar (leasing) o rentar hardware de cómputo y otros recursos de un proveedor si. Éste es una compañía que ofrece hardware, software, sistemas de telecomunicaciones, bases de datos, personal si y otros recursos relacionados con computadoras. Los tipos de proveedores si incluyen a fabricantes de ordenadores en general (como IBM y Hewlett-Packard), pequeños fabricantes de computadoras (como Dell y Toshiba), fabricantes de equipo periférico (como Hewlett-Packard y Canon), comerciantes y distribuidores de computadoras (como Radio Shack y Best Buy), y fabricantes de chips como Intel y AMD.³⁷ Los proveedores de hardware pueden ofrecer sistemas muy pequeños o muy grandes. La Oficina del Censo estadounidense, por ejemplo, adquirirá más de 1 000 pequeños dispositivos de mano para recolectar datos censales.³⁸ Por otra parte, la DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa) compró supercomputadoras y sistemas a IBM y Cray con valor de 500 millones de dólares.³⁹ La DARPA espera que sus esfuerzos para construir una supercomputadora tengan aplicaciones comerciales.

**Figura 13.10**

Pasos usuales en la implementación de sistemas



Los comerciantes de computadoras, como Best Buy, fabrican sistemas de cómputo bajo pedido, y venden computadoras y suministros de otros proveedores.

[Fuente. © Justin Sullivan/Getty Images.]

Como se mencionó anteriormente, las organizaciones frecuentemente consideran máquinas virtuales, como los servidores, al adquirir hardware.⁴⁰ Tellabs, por ejemplo, adquirió servidores Dell PowerEdge virtualizados para sus operaciones.⁴¹ De acuerdo con un representante de Tellabs: “En el pasado cargamos muchos de nuestros servidores sólo con una aplicación, y sus tasas de utilización por lo general eran de 25% o menos. Sabemos que la tecnología de virtualización evolucionó hacia donde realmente podría ayudarnos a consolidarnos.”

Además de comprar, arrendar (leasing) o rentar hardware de computadora, las compañías pueden pagar solamente por los servicios de cómputo que usan. Llamado computación “pago conforme se usa”, “sobre pedido” o “utilitaria”, este enfoque consiste en que una organización sólo paga por el poder de cómputo que utiliza, cual si pagara por un servicio público como la electricidad. Un banco puede comprar solamente los recursos computacionales que necesita de IBM y otras compañías. Hewlett-Packard ofrece a sus clientes un enfoque de “capacidad a la carta”, en el que las organizaciones pagan de acuerdo con los recursos de cómputo que realmente utilizan, incluidos procesadores, dispositivos de almacenamiento e instalaciones de red.

Las compañías también compran equipo de cómputo usado. Esta opción es especialmente atractiva para las firmas que experimentan desaceleración económica. Con frecuencia recurren a subastas tradicionales en internet para localizar equipo usado o reconstruido. Los sitios populares de subastas en línea en ocasiones venden anualmente más de mil millones de dólares en equipo relacionado con computación, y las compañías pueden comprarlo en alrededor de 20 o 30 centavos de dólar. Sin embargo, los compradores deben tener cuidado: los precios no siempre son bajos, y la selección de equipo puede ser limitada en los sitios de subastas.

Adquisición de software: ¿hacer o comprar?

Como se estudia a lo largo de este libro, el software puede hacer la diferencia entre ganancias y pérdidas, entre vida y muerte. El programa de software SmartBeam IMRT de Varian Medical Systems, por ejemplo, se enfoca en haces de radiación para matar células cancerosas, no afectar a células sanas y salvar vidas.⁴² De acuerdo con el CEO de la compañía: “El antiguo tratamiento con radiación, comparado con el nuevo, es como comparar una linterna con un láser.”

Igual que con el hardware, el software de aplicación puede adquirirse en varias formas. Como se mencionó anteriormente, se puede comprar a desarrolladores externos o desarrollarse en casa. Esta decisión con frecuencia se llama **decisión de hacer o comprar**. En la figura 13.4 se muestra una comparación de los dos enfoques. En la actualidad, la mayor parte del software se compra. SAP, la gran compañía internacional de software con oficinas centrales en Alemania, produce software modular y vende a varias corporaciones. El enfoque brinda a sus clientes más flexibilidad en lo que usan y lo que pagan por los módulos de SAP. La clave es cómo se integra el sistema comprado en un sistema efectivo. El software también se puede desarrollar o fabricar. Allstate Insurance, por ejemplo, decidió desarrollar un nuevo programa llamado *Next Gen*, para acelerar el procesamiento de reclamaciones y reforzar su eslogan de “Está en buenas manos”.⁴³ La compañía espera gastar más de 100 millones de dólares en el nuevo software.

Decisión de hacer o comprar
Decisión concerniente a obtener el software necesario de fuentes internas o externas.

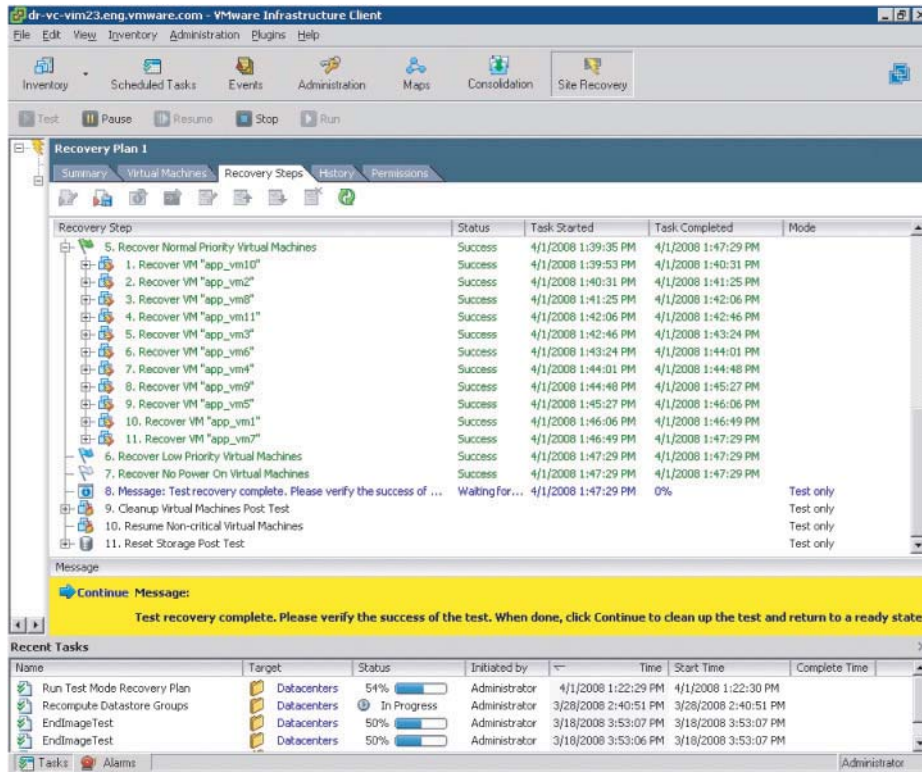
Tabla 13.4
Comparación de software comercial y desarrollado

Factor	Comercial (comprar)	Desarrollado (hacer)
Costo	Bajo costo	Alto costo
Necesidades	Puede no tener lo que necesita	Software a la medida para satisfacer sus necesidades
Calidad	Por lo general alta calidad	La calidad puede variar dependiendo del equipo de programación
Rapidez	Puede adquirirlo ahora	Puede tardar años en desarrollarse
Ventaja competitiva	Otras organizaciones pueden tener el mismo software y la misma ventaja	Puede desarrollar una ventaja competitiva con buen software

Software adquirido externamente y software como un servicio (SaaS)

Una compañía que planea comprar o arrendar software de una firma externa tiene muchas opciones. Con frecuencia se usa el desarrollo de software preempaquetado (COTS, por sus siglas en inglés: *commercial off-the-shelf*). El proceso de desarrollo COTS involucra el uso de productos comúnmente disponibles de proveedores. Combina software de diversos proveedores en un sistema terminado. En muchos casos es necesario escribir algo de software original desde cero y combinarlo con el comprado o arrendado. Una compañía puede comprar o arrendar software de varios proveedores y combinarlo en un programa de software terminado.

Las organizaciones también adquieren más software de virtualización de proveedores, incluidos sistemas operativos y software de aplicación.⁴⁴ Windows Server 2008, por ejemplo, ofrece herramientas de virtualización que permiten correr varios sistemas operativos en un solo servidor. El software de virtualización como VMware se usa en empresas para salvaguardar datos privados. Kindred Healthcare lo utiliza en su servidor para correr cientos de escritorios virtuales Windows PC, a los que acceden computadoras móviles a lo largo de la organización.⁴⁵



Las empresas usan software de virtualización como VMware para salvaguardar datos privados.

(Fuente. Cortesía de VMware, Inc.)

Como se mencionó en el capítulo 4, el *software como un servicio* (SaaS) permite a las empresas suscribirse a software de aplicación entregado por web pagando un cargo mensual por servicio o una tarifa por uso. En lugar de adquirir software externamente de un proveedor tradicional, SaaS permite a los individuos y organizaciones acceder a las aplicaciones necesarias a través de internet. La Humane Society de Estados Unidos, por ejemplo, usa SaaS para obtener y procesar aportaciones de donadores con tarjeta de crédito,⁴⁶ y tiene que asegurarse de que cualquier software que use cumpla con el estándar de Seguridad de Datos Industriales para Pagos con Tarjeta. También utiliza un producto SaaS llamado *QualysGuard*, de Qualys (www.qualys.com), para satisfacer sus necesidades. De acuerdo con el CIO: “SaaS nos abrió los ojos a una nueva forma de hacer las cosas. Con QualysGuard no necesitamos instalar software o infraestructura alguna.” Las compañías como Google usan el enfoque de cómputo en nube para ofrecer procesamiento de palabra, programas de hoja de cálculo y otro software a través de internet.⁴⁷ De acuerdo con el director de investigación de AMR Research: “Es el comienzo del primer gran reto para Microsoft como la interfaz empresarial por omisión en los últimos 10 años.”

Software desarrollado en casa

Otra opción es elaborar o desarrollar el software internamente. Este enfoque requiere que el personal si de la compañía sea responsable de todos los aspectos del desarrollo. Algunas ventajas inherentes con el software desarrollado en casa incluyen reunir los requerimientos del usuario y la organización, y tener más funciones y creciente flexibilidad en términos de personalización y cambios. Los programas de software desarrollados dentro de una compañía también tienen mayor potencial para ofrecer una ventaja competitiva, pues los rivales no pueden duplicarlos fácilmente en el corto plazo. Si el software se desarrollará de manera interna, pueden usarse algunas herramientas y técnicas. Además, con frecuencia éste cambia

constantemente.⁴⁸ De acuerdo con el jefe científico de Rational Software Corporation de IBM: “El software ha sido y será fundamentalmente duro... En la actualidad, un sistema típico tiende a evolucionar continuamente. Nunca se acaba.” A continuación se estudian algunas herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar software en casa.

Desarrollo de plataforma cruzada

Técnica que permite a los programadores desarrollar programas que pueden correr en sistemas de cómputo con diferente hardware y sistemas operativos o plataformas.

Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Enfoque de desarrollo que combina las herramientas necesarias para programar con un lenguaje de programación en un paquete integrado.

Documentación técnica

Especificaciones usadas por los operadores de computadoras para ejecutar el programa y por los analistas y programadores para resolver problemas o modificar el programa.

Documentación de usuario

Descripción escrita para personas que usan un programa y que les muestra, en una forma fácil de entender, cómo puede y debe usarse el programa.

- **Enfoques CASE y orientado a objeto.** Como se mencionó en el capítulo 12, las herramientas CASE y el enfoque orientado a objeto se usan frecuentemente durante el desarrollo de software. AXA Financial Services, por ejemplo, ahorró millones de dólares en el desarrollo de un sistema al reutilizar software. JetBlue Airways trabajó con Visual Studio.NET para implementar un sistema de rastreo de inventario que utilizó el enfoque orientado a objeto.
- **Desarrollo de plataforma cruzada.** Una técnica de desarrollo de software llamada **desarrollo de plataforma cruzada** permite a los programadores desarrollar programas que puedan correr en sistemas de cómputo con diferentes hardware y sistemas operativos o plataformas. Son ejemplos las herramientas de servicio web, como .NET de Microsoft (introducida en el capítulo 7). Con el desarrollo de plataforma cruzada, el mismo programa puede correr tanto en computadoras personales como en mainframe o en dos diferentes tipos de PC.
- **Entorno de desarrollo integrado.** Los **entornos de desarrollo integrado** (IDE, por sus siglas en inglés: *integrated development environments*) combinan las herramientas necesarias para programar con un lenguaje de programación en un paquete integrado. Un IDE permite a los programadores usar pantallas simples, menús desplegables personalizados e interfaces gráficas de usuario. Visual Studio de Microsoft es un ejemplo de un IDE. Oracle Designer, que se usa con el sistema de base de datos de Oracle, es otro. El popular Eclipse Workbench soporta IDE que se pueden usar con los lenguajes de programación C y C++. Además, incluye un depurador (debugger) y un compilador, junto con otras herramientas.
- **Documentación.** Con el software desarrollado internamente, la documentación siempre es importante. La **documentación técnica** la usan los operadores de las computadoras para ejecutar el programa, y los analistas y programadores para resolver problemas o modificar el programa. En la documentación técnica se escribe y explica el propósito de cada pieza de código de computadora. También se describen las variables clave. La **documentación de usuario** se desarrolla para las personas que usan el programa y muestra, en una forma fácil de entender, cómo se puede y debe usar el programa. Incorporar en la documentación de usuario una descripción de los beneficios de la nueva aplicación ayuda a los interesados a comprender las razones del programa y acelera la aceptación del usuario.

Adquisición de sistemas de bases de datos y de telecomunicaciones

Puesto que las bases de datos son una mezcla de hardware y software, muchos de los enfoques estudiados para adquirir hardware y software también se aplican a los sistemas de bases de datos, incluidas las bases de datos de fuente abierta.⁴⁹ MasterCard International, por ejemplo, necesitaba adquirir capacidad de almacenamiento adicional, pues la existente estaba a punto de agotarse conforme la compañía expandía sus negocios. En lugar de agregar capacidad de almacenamiento incremental, por ejemplo, la compañía decidió usar una red de área de almacenamiento (SAN) a gran escala. Los resultados fueron inmediatos y evidentes. Las *bases de datos virtuales* y la *base de datos como un servicio* (DaaS) también son formas populares de adquirir capacidades de bases de datos.⁵⁰ Sirius XM Radio, Bank of America y Southwest Airlines usan el enfoque DaaS para manejar muchas de sus operaciones de bases de datos desde la internet.⁵¹ En otro caso, una compañía de correaje pudo reducir la capacidad de almacenamiento en 50% utilizando virtualización de bases de datos.⁵²

Con el creciente uso del comercio electrónico, la internet, intranets y extranets, las telecomunicaciones son una de las aplicaciones de crecimiento más rápido para las organizaciones de la actualidad. Medical Missions for Children (MMC), por ejemplo, usa diagnóstico médico mediante teleconferencias para tratar a niños y mejorar su calidad de vida.⁵³ Como los sistemas de bases de datos, los sistemas de telecomunicaciones requieren una mezcla de hardware y software. Para sistemas de cómputo personales, la principal pieza de hardware es un módem. Para sistemas cliente/servidor y mainframe, el hardware puede incluir multiplexores, concentradores, procesadores de comunicaciones y una variedad de equipo de red. El software de comunicaciones también tendrá que adquirirse de una compañía de software o desarrollarse en casa. De nuevo, la discusión anterior acerca de la adquisición de hardware y software también se aplica a la adquisición de hardware y software de telecomunicaciones.

Preparación del usuario

La **preparación del usuario** es el proceso de capacitar en el nuevo sistema a administradores, a quienes toman decisiones, a empleados y a otros usuarios e interesados. Esta actividad es una área importante, aunque frecuentemente olvidada, de la implementación de sistemas. Cuando se implementa un nuevo sistema operativo o paquete de software de aplicación, la capacitación del usuario es esencial.⁵⁴ La capacitación “tomará mucha más planeación y definitivamente cierta elucubración”, dice un ejecutivo de TRW Automotive Holdings acerca de la instalación de Office 2007. En algunos casos, las compañías deciden no instalar el software más reciente porque la cantidad de tiempo y dinero necesarios para capacitar a los empleados es excesiva.⁵⁵ En una encuesta, más de 70% de los consultados indicó que estaba preocupado por el hecho de instalar un nuevo sistema operativo.⁵⁶ La capacitación adicional de los usuarios era un importante factor que demoraba la implementación de nuevo sistema operativo para muchas empresas. Dado que la capacitación del usuario es tan importante, algunas compañías la ofrecen para sus clientes, incluidos enfoques en la oficina, software, video, internet y cualquier otro adiestramiento.⁵⁷



Preparación del usuario

Proceso de capacitar en los nuevos sistemas a administradores, a quienes toman decisiones, a empleados y a otros usuarios e interesados.

Ofrecer a los usuarios la capacitación adecuada puede ayudar a garantizar que el sistema de información se use de manera correcta, eficiente y efectiva.

(Fuente. © Stockbyte/Getty Images.)

Personal de SI: contratación y capacitación

Dependiendo del tamaño del nuevo sistema, una organización acaso deba contratar y, en algunos casos, capacitar a nuevo personal SI.⁵⁸ Para el sistema nuevo o modificado pueden necesitarse un gerente SI, analistas de sistemas, programadores de computadoras, capturistas de datos y personal similar.

Igual que con los usuarios, el éxito eventual de cualquier sistema depende de cómo lo use el personal SI dentro de la organización. Los programas de capacitación deben dirigirse al personal SI que usará el sistema de cómputo. Dichos programas son similares a los de los usuarios, aunque más detallados en los aspectos técnicos. La capacitación efectiva ayudará al personal SI a usar el nuevo sistema para realizar sus tareas y apoyar a otros usuarios en la organización.⁵⁹

Preparación de sitio

La ubicación del nuevo sistema requiere acondicionarse, un proceso llamado **preparación de sitio** o centro de datos. Para un sistema pequeño, la preparación de sitio puede ser tan simple como reordenar el mobiliario en una oficina para hacer espacio a una computadora. Con un sistema más grande, este proceso no es tan sencillo porque puede requerir cableado especial y aire acondicionado. Tal vez sea necesario renovar por completo una o dos habitaciones y comprar mobiliario adicional. Quizá deba construirse un piso

Preparación de sitio

Acondicionamiento de la ubicación de un nuevo sistema.

especial bajo el cual se coloquen los cables que conectan los componentes de cómputo, y es probable que se necesite un nuevo sistema de seguridad para proteger el equipo. Para sistemas más grandes, también se requieren circuitos eléctricos especiales. En la actualidad, desarrollar sitios si que sean eficientes en energía es importante para la mayoría de las implementaciones de desarrollo de sistemas.⁶⁰

Preparación de datos

La **preparación o conversión de datos** implica asegurarse de que todos los archivos y bases de datos están listos para usarse con los nuevos software y sistemas de cómputo. Si una organización instala un nuevo programa de nómina, los antiguos datos de empleado-nómina acaso deban convertirse en un formato que pueda usarse en el nuevo software o sistema de cómputo. Después de que los datos se prepararon o convirtieron, el sistema de bases de datos computarizada u otro software los utilizarán entonces para mantener y actualizar los archivos de cómputo.

Instalación

La **instalación** es el proceso de colocar físicamente el equipo de cómputo en el sitio o centro de datos y hacerlo operativo. Aunque comúnmente el fabricante es responsable de instalarlo, alguien en la organización (por lo general el gerente si) debe supervisar el proceso, y asegurarse de que todo el equipo especificado en el contrato se instale en la ubicación adecuada. Después de instalar el sistema, el fabricante realiza varias pruebas para asegurarse de que el equipo opera como es debido.

Pruebas

Los buenos procedimientos de pruebas son esenciales para asegurarse de que el sistema de información nuevo o modificado opera como se pretende. Una prueba inadecuada puede resultar en errores y problemas. Un esfuerzo de desarrollo de sistemas de 13 millones de dólares para construir un sistema de emplacamiento y registro de vehículos tuvo que desconectarse porque datos imprecisos condujeron a que los vehículos fueran detenidos en el camino o sus conductores multados por error.⁶¹ De acuerdo con un oficial estatal: “No podíamos tener gente por ahí cuyos autos se confiscaban debido a información imprecisa en la... base de datos.” En algunos casos, un problema puede traer problemas adicionales en cascada o causar múltiples fallas de sistema.⁶² Los problemas con un proyecto para consolidar servidores en centro de datos, por ejemplo, resultó en más de 160 000 sitios en internet desconectados. La compañía que intentaba consolidar sus servidores de bases de datos albergaba sitios en Internet. Algunos se cayeron durante más de seis días. Mejores pruebas hubieran evitado dicho tipo de problema.

Deben usarse varias formas de pruebas, incluidas la prueba de cada programa (**prueba unitaria**), de todos los programas del sistema (**prueba del sistema**), de la aplicación con una gran cantidad de datos (**prueba de volumen**) y del conjunto de todos los sistemas relacionados (**prueba de integración**), así como realizar cualquier otra requerida por el usuario (**prueba de aceptación**). La figura 13.11 menciona estos tipos de pruebas. Además de éstas, existen otras más que se mencionan a continuación.

Preparación o conversión de datos

Paso que asegura que todos los archivos y bases de datos están listos para usarse con los nuevos software y sistemas de cómputo.

Instalación

Proceso de colocar físicamente el equipo de cómputo en el sitio o centro de datos y hacerlo operativo.

Prueba unitaria

Prueba de programas individuales.

Prueba del sistema

Prueba de todos los programas del sistema.

Prueba de volumen

Prueba de la aplicación con una gran cantidad de datos.

Prueba de integración

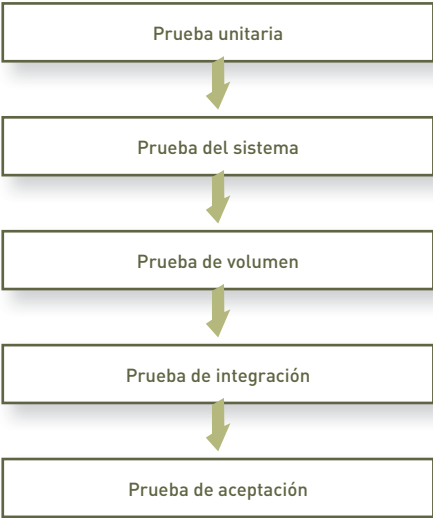
Prueba conjunta de todos los sistemas relacionados.

Prueba de aceptación

Realización de algunas pruebas requeridas por el usuario.

Figura 13.11

Tipos de pruebas



La **prueba alfa** consiste en probar una versión incompleta o temprana del sistema; la **prueba beta** involucra probar un sistema completo y estable por los usuarios finales. En otras palabras, la prueba de unidad alfa prueba un programa individual antes de estar completamente terminado, y la de unidad beta se realiza después, cuando el programa individual está completo y listo para ser operado por los usuarios finales.

La **prueba unitaria** se logra al desarrollar datos de prueba que forzarán a la computadora a ejecutar cada enunciado en el programa. Además, cada programa se prueba con datos anormales para determinar cómo manejará los problemas.

La **prueba del sistema** requiere probar en conjunto todos los programas. No es raro que la salida de un programa se convierta en la entrada de otro. De este modo, la prueba del sistema garantiza que la salida del programa se pueda usar como entrada de otro dentro del sistema. La **prueba de volumen**, a su vez, asegura que todo el sistema pueda manejar una gran cantidad de datos bajo condiciones operativas normales. La **prueba de integración** garantiza que los nuevos programas puedan interaccionar con otras grandes aplicaciones. También asegura que los datos fluyan de manera eficiente y sin error. Por ejemplo, una nueva aplicación de control de inventario puede requerir entrada de datos de una aplicación de procesamiento de pedidos más antigua. La prueba de integración se realizaría para asegurar flujo de datos suave entre las aplicaciones nueva y existente. La prueba de integración por lo general se realiza después de las pruebas unitarias y del sistema. Metaserver, una compañía de software para la industria de seguros, desarrolló una herramienta llamada *iConnect* para realizar pruebas de integración de diferentes aplicaciones de seguros y bases de datos.

Finalmente, la **prueba de aceptación** garantiza que el sistema nuevo o modificado opere como se pretende. Durante esta fase se pueden probar los tiempos de corrida, la cantidad de memoria requerida, los métodos de acceso a disco y más. La prueba de aceptación garantiza que se satisfacen todos los objetivos de desempeño definidos para el sistema o aplicación. Involucrar a los usuarios en ella puede ayudarlos a comprender e interaccionar de manera efectiva con el nuevo sistema. La prueba de aceptación es la comprobación final del sistema antes del arranque.

Arranque

El **arranque** (*start-up*), también llamado **corte** (*cutover*), comienza con el sistema de información probado completamente. Cuando termina el arranque, el sistema es completamente operativo. El arranque es crítico para el éxito de la organización. Si no se hace de manera adecuada, los resultados pueden ser desastrosos. En un caso, una pequeña compañía manufacturera decidió terminar con un servicio de contabilidad que usaba para enviar facturas, el mismo día en que iba a arrancar su propio programa. La compañía quería ahorrar dinero usando su propio programa de facturación desarrollado por un empleado. El nuevo programa no funcionó, el servicio de contabilidad no quiso ayudar porque se molestó por la cancelación de su contrato y la empresa no pudo enviar factura alguna a sus clientes durante más de tres meses. Casi fue a la quiebra.

Están disponibles varios enfoques de arranque (vea la figura 13.12). La **conversión directa** (también llamada *plunge* [zambullida] o *corte directo*) involucra detener el sistema anterior y arrancar el nuevo en una fecha dada. La conversión directa por lo general es el enfoque menos deseable, debido a los potenciales problemas y errores cuando en el mismo instante se apaga el sistema anterior y se enciende el nuevo.

El **enfoque de introducción gradual** es una técnica popular preferida por muchas organizaciones. En este procedimiento, a veces llamado *enfoque en partes*, los componentes del nuevo sistema se introducen lentamente mientras los componentes del antiguo se retiran en forma gradual. Cuando todos están seguros de que el nuevo sistema se desempeña como se esperaba, el antiguo sistema se retira por completo. Esta sustitución gradual se repite para cada aplicación hasta que el nuevo sistema corre cada aplicación. En algunos casos, el enfoque de introducción puede tardar meses o años.

El **arranque piloto** involucra correr el nuevo sistema para un grupo de usuarios en lugar de para todos. Por ejemplo, una compañía manufacturera con muchas tiendas minoristas a lo largo del país podría usar el enfoque de arranque piloto e instalar un nuevo sistema de control de inventarios en *una* de las tiendas. Cuando este piloto en la tienda minorista corriera sin problemas, el nuevo sistema de control de inventarios podría implementarse en *otras* tiendas. La aplicación de registros médicos del personal de Google se probó como un proyecto piloto en una clínica médica de Cleveland antes de estar disponible para más instalaciones de cuidado de la salud.⁶³ Este enfoque permitió a Google instalar la aplicación en

Prueba alfa

Prueba de una versión incompleta o temprana del sistema.

Prueba beta

Prueba de un sistema completo y estable por parte de los usuarios finales.

Arranque (start-up o cutover)

Proceso de hacer completamente operativo el sistema de información final ya probado.

Conversión directa (plunge o corte directo)

Enfoque que consiste en detener el sistema antiguo para iniciar el nuevo sistema en una fecha dada.

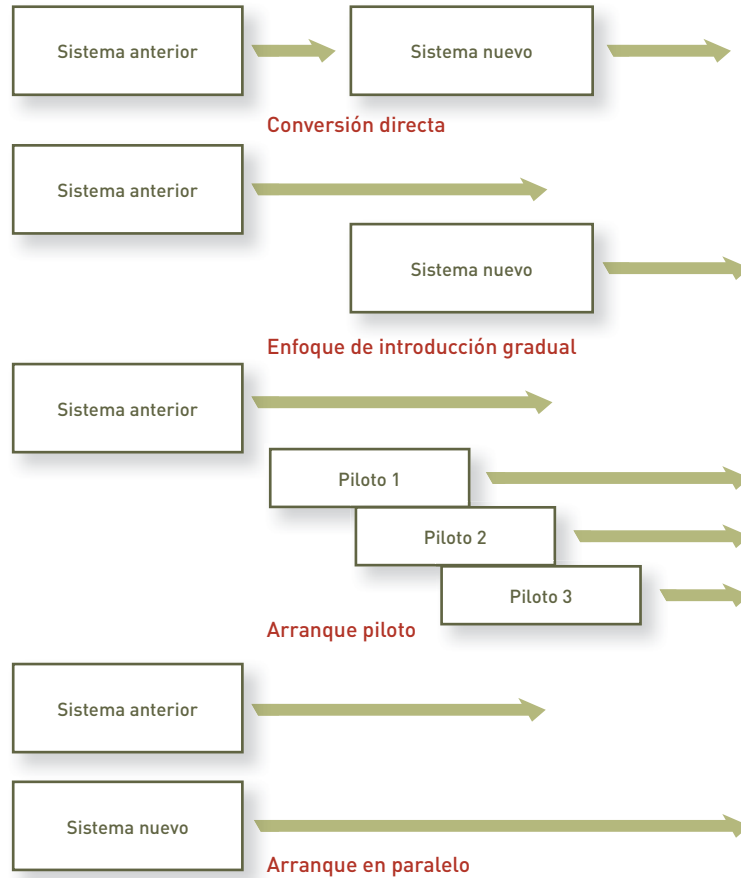
Enfoque de introducción gradual (enfoque en partes)

Sustitución paulatina de los componentes del sistema antiguo por los del nuevo. Este proceso se repite para cada aplicación hasta que el sistema nuevo corre cada aplicación y se desempeña como se esperaba.

Arranque piloto

Correr el sistema nuevo para un grupo de usuarios en lugar de para todos los usuarios.

Figura 13.12
Enfoques de arranque



Arranque en paralelo

Correr los sistemas antiguo y nuevo durante un periodo y comparar estrechamente la salida del nuevo sistema con la salida del sistema antiguo; cualesquiera diferencias se reconcilian. Cuando los usuarios se sienten cómodos con el funcionamiento correcto del sistema nuevo, eliminan el anterior.

Documento de aceptación del usuario

Acuerdo formal firmado por el usuario que confirma que una fase de la instalación o el sistema completo está aprobado.

una escala menor antes de que la aplicación de registros médicos pueda estar disponible para todas las personas alrededor del mundo.

El **arranque en paralelo** involucra correr juntos los sistemas antiguo y nuevo durante un periodo. La salida del sistema nuevo se compara estrechamente con la salida del sistema anterior, y cualquier diferencia se reconcilia. Cuando los usuarios se sienten cómodos con el funcionamiento correcto del sistema nuevo, eliminan el anterior.

Aceptación del usuario

La mayoría de los fabricantes de computadoras mainframe usa un **documento de aceptación del usuario**: un acuerdo formal firmado por el cliente donde afirma que una fase de la instalación o el sistema completo está aprobado. Este es un documento legal que por lo general elimina o reduce la responsabilidad legal del proveedor si por problemas que ocurran después de que el usuario firma de conformidad. Puesto que es tan importante, muchas compañías consiguen auxilio legal antes de firmar el documento de aceptación. Los interesados también pueden involucrarse en la prueba de aceptación para asegurarse de que los beneficios para ellos de hecho se realizan.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

Operación de sistemas

Uso de un sistema nuevo o modificado.

La **operación de sistemas** involucra todos los aspectos de usar el sistema nuevo o el modificado en todo tipo de condiciones operativas. Obtener lo mejor de uno u otro durante su operación es el aspecto más importante de las operaciones de los sistemas para muchas organizaciones. A lo largo de este libro se han visto muchos ejemplos de sistemas de información que operan en varios escenarios e industrias. Por tanto, en esta sección no se cubrirá la operación de un sistema de información con detalle. Para ofrecer soporte

adecuado, muchas compañías usan un departamento de mesa de ayuda formal. Un *departamento de mesa de ayuda* consiste de personas con experiencia técnica, sistemas de cómputo, manuales y otros recursos necesarios para resolver problemas y dar respuesta a preguntas precisas. Con los modernos avances en telecomunicaciones, los departamentos de ayuda pueden ubicarse en todo el mundo. Si usted tiene problemas con su PC y llama a un número de soporte gratuito, puede llegar a una mesa de ayuda en India, China u otro país. Para la mayoría de las organizaciones, los costos de operación a lo largo de la vida de un sistema son mucho mayores que los costos de desarrollo.

El **mantenimiento de sistemas** involucra revisión, cambio y mejora del sistema para hacerlo más útil en el logro de las metas del usuario y de la organización, y es importante para individuos, grupos y organizaciones. Los individuos, por ejemplo, pueden usar la internet, proveedores de computadoras y compañías de mantenimiento independientes, incluidos YourTechOnline.com (www.yourtechonline.com), Geek Squad (www.geeksquad.com), PC Pinpoint (www.pcpinpoint.com) y otras. Las organizaciones por lo general tienen personal dedicado al mantenimiento.

El proceso de mantenimiento puede ser especialmente difícil para el software más antiguo. Un *sistema heredado* es un sistema antiguo que puede estar parchado o modificado repetidamente a lo largo del tiempo. Un antiguo programa de nómina en COBOL desarrollado hace décadas y frecuentemente modificado es un ejemplo de sistema heredado. Éste puede ser muy costoso de mantener. En cierto punto, se vuelve menos caro cambiar a nuevos programas y aplicaciones que reparar y mantener el viejo sistema. Los gastos de mantenimiento para sistemas más antiguos pueden significar 50% del total de los costos de operación en algunos casos. Aspen Skiing Company, por ejemplo, decidió sustituir uno de estos sistemas por uno más reciente.⁶⁴ De acuerdo con el CIO: “Hemos usado una aplicación heredada desarrollada en casa. Es una aplicación muy efectiva desde el punto de vista del servicio al cliente, pero extremadamente difícil de sostener. Así que debemos avanzar y en realidad comprar un nuevo sistema para hacer lo que hacemos.”

El mantenimiento del software es una gran preocupación para las organizaciones. En algunos casos, éstas encuentran grandes problemas que requieren reciclar todo el proceso de desarrollo de sistemas. En otras situaciones, modificaciones menores son suficientes para remediar los problemas. El mantenimiento de hardware también es importante. Las compañías como IBM investigan la *computación autónoma*, en la que las computadoras podrán administrarse y mantenerse solas.⁶⁵ La meta es que puedan autoconfigurarse, autoprotgerse, autocurarse y autooptimizarse. El autoconfigurarse permite a una computadora manejar nuevo hardware, software u otros cambios de su entorno operativo. Autoprotgerse significa que puede identificar potenciales ataques, evitarlos cuando sea posible y recuperarse si ocurren. Los ataques incluyen virus, gusanos, robo de identidad y espionaje industrial. Autocurarse significa que una computadora repare problemas cuando ocurran, y la autooptimización le permite correr más rápido y hacer más en menos tiempo.

Deshacerse del equipo antiguo es una parte importante del mantenimiento. Las opciones incluyen venderlo en sitios de subasta en internet como eBay, enviarlo a un centro de reciclado de computadoras, o donarlo a una organización caritativa, como una escuela, biblioteca u organización religiosa. Cuando se desechan los antiguos sistemas de cómputo, siempre es buena idea remover permanentemente archivos y programas sensibles. Compañías como McAfee y Blancco tienen software para ayudar a las personas a remover datos y programas de antiguas computadoras y transferirlos a nuevas. Como se mencionó en la sección acerca del diseño ambiental, las compañías encuentran formas de eliminar el equipo antiguo minimizando el daño ambiental.

Razones para el mantenimiento

Después de escribir un programa, necesitará mantenimiento continuo. Un restaurante de Texas, por ejemplo, decidió hacer cambios de este tipo a su sistema de seguridad después del robo de números de tarjetas de crédito de sus clientes.⁶⁶ La experiencia muestra que el mantenimiento menor frecuente a un programa, si se realiza de manera adecuada, puede evitar más tarde grandes fallas en el sistema. Algunas razones para el mantenimiento de los programas son las siguientes:

- Cambios en los procesos empresariales.
- Nuevas peticiones de interesados, usuarios y administradores.
- Bugs o errores en el programa.

Mantenimiento de sistemas

Etapa del desarrollo de sistemas que involucra revisar, cambiar y mejorar el sistema para hacerlo más útil en el logro de las metas del usuario y de la organización.

- Problemas técnicos y de hardware.
- Fusiones y adquisiciones corporativas.
- Regulaciones gubernamentales.
- Cambio en el sistema operativo o hardware donde corre la aplicación.
- Eventos inesperados, como clima severo o ataques terroristas.

La mayoría de las compañías modifica sus programas existentes en lugar de desarrollar nuevos porque el software activo realiza muchas funciones importantes, y las compañías pueden tener millones de dólares invertidos en sus antiguos sistemas. De este modo, conforme se identifican necesidades de nuevos sistemas, la carga de cumplir con las necesidades con mucha frecuencia recae sobre el sistema existente. Los programas antiguos se modifican repetidamente para satisfacer las necesidades siempre cambiantes. Sin embargo, con el tiempo las modificaciones repetidas tienden a interferir con la estructura global del sistema al reducir su eficiencia y hacer que más cambios sean agobiantes.

Tipos de mantenimiento

Las compañías de software y muchas otras organizaciones usan cuatro categorías generalmente aceptadas para denotar la cantidad de cambio involucrada en el mantenimiento. Una **actualización slipstream** (en estela) por lo general requiere recompilar todo el código, lo que permite al programa correr más rápida y eficientemente. Muchas compañías no informan a los usuarios que se hizo una actualización de este tipo. Como una actualización slipstream por lo general requiere recompilar todo el código, puede crear por completo nuevos bugs. Esta práctica de mantenimiento explica por qué las mismas computadoras a veces trabajan de modo diferente con lo que supuestamente es el mismo software. Un **parche** (patch) es un cambio menor para corregir un problema o hacer una pequeña mejora. Por lo general es una adición a un programa existente. Esto es: el código de programación que representa la mejora del sistema usualmente “parcha”, o se agrega al código existente. Aunque las actualizaciones slipstream y los parches son cambios menores, pueden causar a los usuarios y personal de soporte grandes problemas si los programas no corren como antes.⁶⁷ Muchos parches provienen de proveedores de software comercial, como Microsoft. De acuerdo con el jefe de tecnología de una firma legal en California: “Sobre todo, estuvimos sorprendidos por la cantidad y tamaño de los parches más recientes. Los de este mes nos costarán más de 100 horas de tiempo TI para probar y aplicar.” Una nueva **release** (renovación) es un cambio significativo del programa que con frecuencia requiere modificar la documentación del software. Finalmente, una nueva **versión** es un gran cambio del programa, que usualmente abarca muchas nuevas características.

Formulario de solicitud de mantenimiento

Debido a la cantidad de esfuerzo que se puede emplear en el mantenimiento, muchas organizaciones requieren un **formulario de solicitud de mantenimiento** para autorizar la modificación de los programas. Este formulario por lo general lo firma un gerente de la empresa, quien documenta la necesidad del cambio e identifica su prioridad en relación con otros trabajos que se solicitaron. El grupo SI revisa el formulario e identifica los programas a cambiar, determina al programador que se asignará al proyecto, estima la fecha de conclusión y desarrolla una descripción técnica del cambio. Puede requerirse un análisis costo/beneficio si la tarea necesita recursos sustanciales.

Realización del mantenimiento

Dependiendo de las políticas de la organización, las personas que realizan mantenimiento a los sistemas varían. En algunos casos, el equipo que diseña y construye el sistema también realiza el mantenimiento. Esta responsabilidad continua brinda a los diseñadores y programadores un incentivo para construir bien los sistemas desde el principio: si ocurren problemas, tendrán que corregirlos. En otros casos, las organizaciones tienen un **equipo de mantenimiento** separado, el cual es responsable de modificar, corregir y actualizar el software existente.

En el pasado, las compañías tenían que mantener cada sistema de cómputo o servidor por separado. Con cientos o miles de computadoras dispersas a lo largo de la organización, esta tarea podría ser muy costosa y consumir tiempo. En la actualidad la función de mantenimiento se vuelve cada vez más automatizada. Algunas compañías usan herramientas de mantenimiento y software que les permiten mantener y actualizar software de manera centralizada.

Actualización slipstream (en estela)

Actualización que por lo general requiere la recompilación de todo el código, lo que permite al programa correr más rápida y eficientemente.

Parche (patch)

Cambio menor para corregir un problema o hacer una pequeña mejora. Por lo general es una adición a un programa existente.

Release

Cambio significativo de un programa que con frecuencia requiere modificaciones en la documentación del software.

Versión

Cambio importante en un programa que por lo general abarca muchas nuevas características.

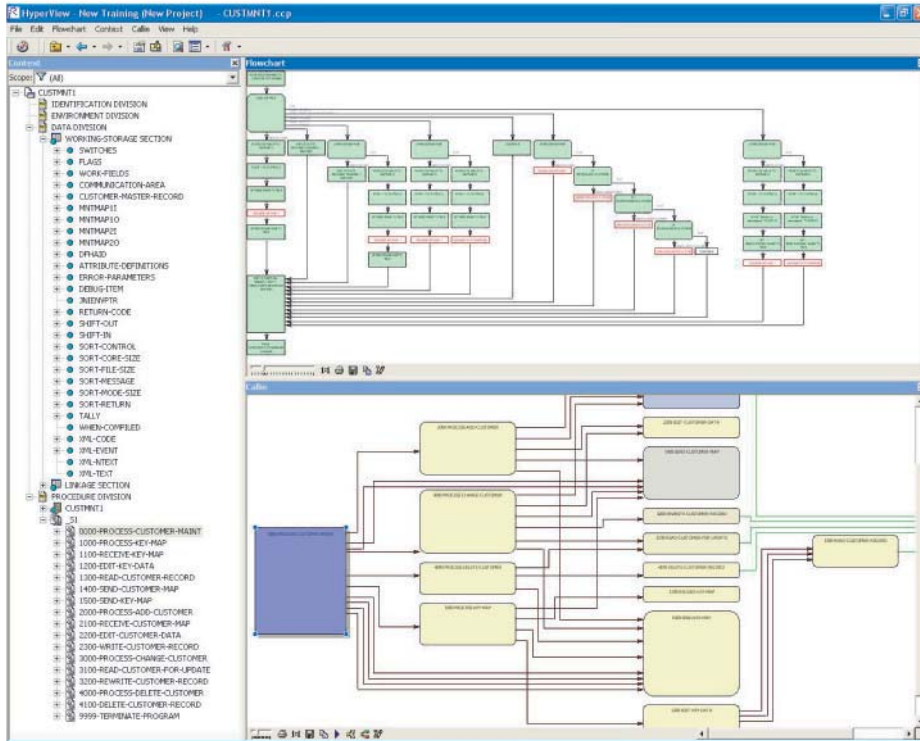
Formulario de solicitud de mantenimiento

Documento que autoriza la modificación de programas.

Equipo de mantenimiento

Equipo SI especial responsable de modificar, corregir y actualizar el software existente.

Algunos proveedores han desarrollado herramientas para facilitar la carga de mantener el software. RescueWare, de Relativity Technologies, es un producto que convierte código de tercera generación como COBOL en código C++, Java o Visual Basic orientado a objeto enormemente mantenible.⁶⁸ RescueWare permite a un programador ver el sistema original como un conjunto de vistas de objeto que ilustran el funcionamiento del módulo y las estructuras del programa.



Modernization Workbench, de Relativity Technologies, es una solución de software basada en PC que permite a las compañías consolidar sistemas heredados o redundantes en una sola aplicación, más mantenible y moderna.

(Fuente. Cortesía de Relativity Technologies.)

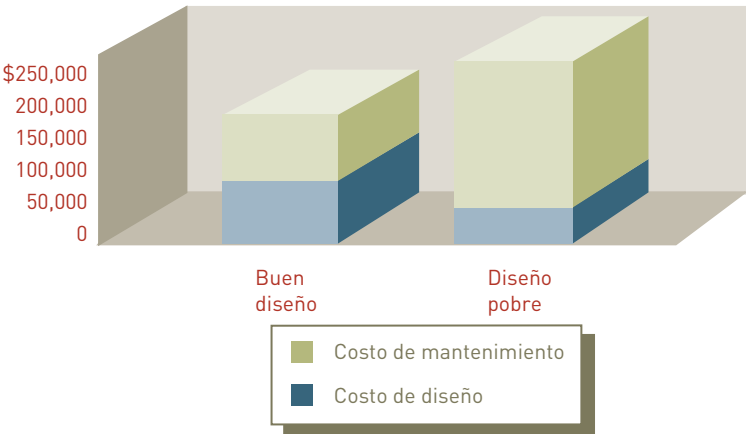
Relación entre mantenimiento y diseño

Los programas son caros en su desarrollo, pero incluso lo son más en su mantenimiento. Para programas más antiguos, el costo total de mantenimiento puede ser hasta cinco veces mayor que el costo total del desarrollo. Un factor determinante en la decisión de sustituir un sistema es el punto donde cuesta más repararlo que sustituirlo. Los programas que están bien diseñados y documentados para ser eficientes, estructurados y flexibles son menos costosos de mantener en años posteriores. Por ende, existe una relación directa entre diseño y mantenimiento. Más tiempo empleado inicialmente en el diseño puede significar menos tiempo destinado al mantenimiento posterior.

En la mayoría de los casos, vale la pena el tiempo y dinero adicionales invertidos en diseñar un buen sistema. Considere un sistema cuyo desarrollo cuesta 250 000 dólares. Emplear 10% más en diseño implicaría 25 000 dólares adicionales, lo que daría un costo total de diseño de 275 000 dólares. Los costos de mantenimiento durante la vida del programa podrían sumar 1 000 000. Si el gasto adicional en el diseño puede reducir los costos de mantenimiento en 10%, los ahorros en costos de mantenimiento serían de 100 000. Durante la vida del programa, los ahorros netos sumarían 75 000 dólares (\$100 000 – \$25 000). En la figura 13.13 se muestra esta relación entre inversión en diseño y ahorros en mantenimiento a largo plazo.

La necesidad de un buen diseño va más allá del mero costo. Las compañías se arriesgan al ignorar pequeños problemas del sistema cuando surgen, pero estos pequeños problemas pueden volverse grandes en el futuro. Como se mencionó anteriormente, puesto que los programadores de mantenimiento emplean un estimado de 50% o más de su tiempo descifrando código de programa sin documentar o pobremente escrito, tienen poco tiempo para emplear en el desarrollo de nuevos sistemas más efectivos. Si se les da buen uso, las herramientas y técnicas estudiadas en este capítulo permitirán a las organizaciones construir sistemas duraderos más confiables.

Figura 13.13
El valor de la inversión en el diseño



REVISIÓN DE SISTEMAS

Revisión de sistemas
Paso final del desarrollo de sistemas que involucra su análisis para asegurarse de que operan como se pretende.

La **revisión de sistemas**, el paso final del desarrollo de sistemas, es el proceso de analizar los sistemas para asegurarse de que operan como se pretende. Este proceso con frecuencia compara el desempeño y beneficios del sistema como fue diseñado, con el desempeño y los beneficios reales cuando está en operación. En algunos casos puede realizarse una auditoría formal de la aplicación con auditores internos y externos.⁶⁹ La revisión se puede llevar a cabo durante el desarrollo de sistemas, lo que resulta en detener los nuevos sistemas mientras se construyen, debido a problemas.⁷⁰ Una aplicación de nómina que se desarrolló para un servicio nacional de atención a la salud, por ejemplo, estuvo casi 170 millones de dólares arriba del presupuesto. Como resultado, el trabajo en la aplicación, que atiende a alrededor de 37 000 trabajadores, se detuvo de modo que todo el proyecto pudiera revisarse con detalle.

Los problemas y oportunidades descubiertos durante la revisión de los sistemas disparan su desarrollo, y el proceso comienza nuevamente. Por ejemplo, conforme aumenta el número de usuarios de un sistema interactivo, no es raro que aumente el tiempo de respuesta del sistema. Si este incremento es muy grande, puede ser necesario rediseñar parte del sistema, modificar las bases de datos o acrecentar el poder del hardware.

Empleados internos, consultores externos o ambos pueden realizar revisiones del sistema. Cuando los problemas u oportunidades abarcan toda una industria, pueden reunirse personas de varias firmas. En algunos casos, colaboran en una conferencia si o en una reunión privada que las involucra.

Tipos de procedimientos de revisión

Los dos tipos de procedimientos de revisión son los impulsados por evento y los impulsados por tiempo (vea la tabla 13.5). Una **revisión impulsada por evento** se dispara por un problema u oportunidad, como un error, una fusión corporativa o un nuevo mercado para productos. En un caso, una gran aseguradora que operaba en Louisiana recibió una orden judicial de pagar a un cliente más de 500 000 dólares por daños del viento y más de 2 millones de dólares por no pagar la reclamación en forma oportuna.⁷¹ Esto ayudó a disparar una revisión impulsada por evento que resultó en nuevo software de programas de reclamaciones.

Revisión impulsada por evento
Revisión que se dispara por un problema u oportunidad, tal como un error, una fusión corporativa o un nuevo mercado para productos.

Tabla 13.5
Ejemplos de tipos de revisión

Impulsada por evento	Impulsada por tiempo
Problema con un sistema existente	Revisión mensual
Fusión	Revisión anual
Nuevo sistema de contabilidad	Revisión cada ciertos años
Decisión ejecutiva de que se necesita un sitio en internet actualizado para mantener la competitividad	Revisión cada cinco años

En algunos casos, las compañías esperan hasta que ocurre un gran problema u oportunidad antes de hacer algún cambio, e ignoran los problemas menores. En contraste, algunas usan un enfoque de mejora continua al desarrollo de sistemas. Con este enfoque, una organización hace cambios incluso cuando ocurren pequeños problemas u oportunidades. Aunque la mejora continua mantiene el sistema actualizado y sensible, el diseño e implementación de cambios repetidos puede tanto consumir tiempo como ser costoso.

Una **revisión impulsada por tiempo** se realiza después de un periodo específico. Muchos programas de aplicación se revisan de cada seis meses a un año. Con este enfoque, un sistema existente se monitoriza bajo calendario. Si se descubren problemas u oportunidades, puede iniciarse un nuevo ciclo de desarrollo de sistemas. Una aplicación de nómina, por ejemplo, se revisa una vez al año para asegurar que todavía opera como se espera. Si no lo hace, se realizan cambios.

Muchas compañías usan ambos enfoques. Una aplicación de facturación puede revisarse una vez al año por errores, ineficiencias y oportunidades para reducir los costos de operación. Este es un enfoque impulsado por tiempo. Además, la aplicación de facturación puede reconstruirse después de una fusión corporativa si uno o más de los nuevos administradores requiere diferente información o reportes, o si cambian las leyes federales acerca de la recolección y privacidad de las facturas. Este es un enfoque impulsado por evento.

Medición del desempeño del sistema

Con frecuencia, la revisión de los sistemas involucra su monitorización, lo que se llama **medición de desempeño del sistema**. El número de errores encontrados, la cantidad de memoria requerida, la cantidad necesaria de tiempo de procesamiento o de CPU, y otros problemas deben observarse estrechamente. Si un sistema particular no se desempeña como se espera, debe modificarse, desarrollarse o adquirirse un nuevo sistema.

Los **productos de desempeño del sistema** se desarrollan para medir todos sus componentes, incluidos hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones y sistemas de red. IBM Tivoli OMEGAMON monitoriza el desempeño del sistema en tiempo real.⁷² Precise Software Solutions tiene productos que ofrecen monitorización de desempeño continuo para sistemas ERP, aplicaciones de base de datos Oracle y otros programas.⁷³ HP también ofrece una herramienta de software llamada *Business Technology Optimization* (BTO) para ayudar a las compañías a analizar el desempeño de sus sistemas de cómputo, diagnosticar problemas potenciales y tomar acción correctiva si es necesario.⁷⁴ Cuando se usan de manera adecuada, los productos de desempeño del sistema pueden localizar rápida y eficientemente problemas reales o potenciales.

La medición de un sistema es, en efecto, la tarea final del desarrollo de sistemas. Los resultados de este proceso pueden llevar al equipo de desarrollo de vuelta al inicio del ciclo de vida de desarrollo, donde el proceso comienza nuevamente.

Revisión impulsada por tiempo

Revisión realizada después de un periodo específico.

Medición de desempeño del sistema

Monitorización del sistema: número de errores encontrados, cantidad de memoria requerida, cantidad de procesamiento o tiempo CPU necesario, y otros problemas.

Productos de desempeño del sistema

Software que mide todos los componentes del sistema de información basado en computadora, incluido hardware, software, base de datos, telecomunicaciones y sistemas de red.

RESUMEN

Principio

Diseñar nuevos sistemas o modificar los existentes siempre debe ayudar a una organización a lograr sus metas.

El propósito del diseño de sistemas es preparar las necesidades detalladas de diseño de un nuevo sistema o de modificación del existente. El diseño lógico de sistemas se refiere a la forma en que los diversos componentes de un sistema de información trabajarán en conjunto. Incluye requerimientos de datos para salida y entrada; procesamiento, archivos y bases de datos; telecomunicaciones; procedimientos, personal y diseño de tareas, y diseño de controles y seguridad. El diseño físico de sistemas se refiere a la especificación de los componentes físicos reales, y debe establecer características para diseño de hardware y software; bases de datos y telecomunicaciones, y personal y diseño de procedimientos.

Los diseños lógico y físico se pueden lograr usando el ciclo de vida de desarrollo de sistemas tradicional o el enfoque orientado a objeto (oo). Con el enfoque oo, los analistas diseñan objetos clave y clases de objetos en el sistema nuevo o actualizado. La secuencia de eventos que requiere un sistema nuevo o modificado con frecuencia se llama *escenario*, que se puede trabajar en un diagrama de secuencia.

Algunas consideraciones de diseño especiales deben tomarse en cuenta durante los diseños lógico y físico del sistema. El diseño de interfaz y los controles se relacionan con la forma en que los usuarios acceden e interactúan con el sistema. Un procedimiento de inicio de sesión consiste de números de identificación, contraseñas y otras salvaguardas necesarias para que los individuos consigan acceso a los recursos de la computadora. Si el sistema bajo desarrollo es interactivo, el diseño debe considerar menús, ayudantes, tablas de búsqueda y procedimientos de reinicio. Un buen diálogo interactivo pedirá información en forma clara, responderá rápidamente, será consistente entre aplicaciones y usará un formato atractivo. Además, evitará el uso de jerga computacional y tratará al usuario con respeto.

La seguridad y los controles del sistema involucran muchos aspectos. La prevención, detección y corrección de errores debe ser parte del proceso de diseño del sistema. Las causas de errores incluyen actividades humanas, fenómenos naturales y problemas técnicos. Los diseñadores deben estar alertas para prevenir fraudes e invasión de la privacidad.

La recuperación ante desastres es un aspecto importante del diseño de sistemas. El plan de recuperación ante desastres es el proceso de anticipar y aprovisionar para los desastres, los cuales pueden ser un fenómeno de la naturaleza (inundación, incendio o terremoto) o un acto humano (terrorismo, error, conflictos laborales o borrado de un archivo importante). Las principales herramientas que se usan en el plan de recuperación ante desastres son respaldos de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones y personal.

Seguridad, fraude y la invasión de la privacidad también son importantes consideraciones de diseño. La mayoría de los departamentos si establece fuertes controles de sistema para

mantener la seguridad de los datos. Los controles ayudan a evitar mal uso de las computadoras, crímenes y fraudes por parte de empleados y otros. Los controles del sistema abarcan entrada, salida, procesamiento, bases de datos, telecomunicaciones y personal.

El diseño ambiental, también llamado *diseño verde*, involucra esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía, requieren menos espacio físico y resultan en sistemas que se pueden desechar en una forma que no afecta negativamente el ambiente. Algunas compañías desarrollan productos y servicios para ayudar a ahorrar energía. El diseño ambiental también lidia con la forma en que las compañías desarrollan sistemas para eliminar el equipo antiguo. El gobierno estadounidense también está involucrado en el diseño ambiental. Tiene un plan para requerir a las agencias federales la compra de sistemas y equipos de cómputo eficientes en energía. El plan requeriría que las agencias federales usaran la herramienta de valoración ambiental de producto electrónico (EPEAT, por sus siglas en inglés: *electronic product environmental assessment tool*) para analizar el uso de energía de los sistemas nuevos. El Departamento de Energía califica los productos con la designación *energy star* para ayudar a las personas a seleccionar productos que ahorren energía y sean amigables con el ambiente.

Si un individuo compra una computadora personal o una compañía experimentada adquiere una costosa computadora mainframe, el sistema podría obtenerse de uno o más proveedores. Algunos de los factores a considerar en la selección de un proveedor es su confiabilidad y estabilidad financiera, el tipo de servicio que entrega después de la venta, los bienes y servicios que ofrece y tiene en existencia, su buena voluntad por demostrar sus productos, su habilidad para reparar el hardware y modificar el software, la disponibilidad de la capacitación ofrecida al personal si y usuarios del sistema, y su apertura para permitir evaluaciones de organizaciones independientes.

Si nuevo hardware o software se comprará de un proveedor, se necesita una solicitud formal de propuesta (RFP), la cual resalta las necesidades de la compañía; en respuesta, el proveedor ofrece una propuesta escrita. Además de responder a las necesidades enunciadas por la compañía, el proveedor brinda datos acerca de sus operaciones. Éstos pueden incluir su confiabilidad y estabilidad, el tipo de servicio posventa que ofrece, la habilidad para efectuar reparaciones y corregir problemas, la capacitación disponible y su reputación. Las opciones financieras a considerar incluyen compra, arrendamiento (leasing) y renta.

Las RFP de varios proveedores se revisan y reducen hasta algunos candidatos más probables. En la evaluación final pueden usarse varias técnicas, incluidas consenso grupal, análisis costo/beneficio, evaluación por puntos y pruebas benchmark. En el consenso grupal se nombre a un grupo que toma decisiones y se le confiere la responsabilidad de realizar la evaluación y selección finales. Con el análisis costo/beneficio, todos los costos y beneficios de las alternativas se expresan en términos monetarios. El benchmark involucra la comparación de sistemas de cómputo que operan bajo las mismas condiciones. La evaluación por puntos asigna peso a factores de evaluación, y cada alternativa se evalúa en términos de cada factor con una

calificación de 0 a 100. Después de elegir al proveedor, pueden comenzar las negociaciones del contrato.

Al término de la fase de diseño de sistemas las especificaciones finales se congelan y no se permiten cambios, de modo que puede proceder la implementación. Uno de los pasos más importantes en el diseño de sistemas es desarrollar un buen contrato si se adquieren nuevas instalaciones de cómputo. Al final de esta fase se desarrolla un reporte de diseño final.

Principio

El énfasis principal de la implementación de sistemas es asegurar que la información correcta se entregue a la persona apropiada en el formato adecuado en el momento oportuno.

El propósito de la implementación de sistemas es instalar el sistema y hacer que todo, incluidos los usuarios, estén listos para su operación. Involucra adquisición de hardware, adquisición o desarrollo de software, preparación de usuarios, contratación y capacitación de personal, preparación de sitio y datos, instalación, pruebas, arranque y aceptación del usuario. La adquisición de hardware implica compra, arrendamiento (leasing) o renta de recursos de cómputo de un proveedor si. Por lo general, se obtiene de un vendedor de hardware de computación.

El software se puede comprar de proveedores o desarrollarse en casa, una decisión que se denomina "decisión de hacer o comprar". La virtualización (que se introdujo en el capítulo 3), ha tenido un profundo impacto en muchos aspectos de la implementación de sistemas. Un paquete de software comprado por lo general tiene un costo más bajo, menos riesgo en cuanto a características y desempeño, y es de fácil instalación. La cantidad de esfuerzo de desarrollo también es menor cuando éste se compra. El software como servicio (SaaS) es una forma popular de comprar capacidades de software. El desarrollo de software puede resultar en un sistema que satisfaga de manera más estrecha las necesidades empresariales y tenga creciente flexibilidad en términos de personalización y cambios. También tiene mayor potencial para ofrecer una ventaja competitiva. Cada vez más las compañías usan proveedores para adquirir software, acceso a internet y otros recursos si.

El desarrollo de plataforma cruzada y los entornos de desarrollo integrado (IDE) hacen el esfuerzo de software más sencillo y profundo. Con frecuencia se usan herramientas CASE para automatizar algunas de dichas técnicas. La documentación técnica y del usuario siempre es importante en el desarrollo de software en casa.

El desarrollo de software de bases de datos y telecomunicaciones involucra adquirir las bases de datos, redes, telecomunicaciones e instalaciones de internet necesarios. Las compañías tienen una amplia variedad de opciones, incluidos los sistemas de bases de datos orientados a objeto más recientes. Las bases de datos virtuales y las bases de datos como un servicio (DaaS) son formas populares de adquirir capacidades en bases de datos.

La implementación debe abordar los requerimientos personales. La preparación del usuario involucra capacitar a administradores, a empleados y a otros usuarios para el nuevo sistema. Acaso se requiera contratar nuevo personal si, y los usuarios deben estar bien entrenados en las funciones del sistema. Debe prepararse el sitio físico del sistema, y cualquier

dato existente que deba usarse requerirá conversión al nuevo formato. La instalación del hardware se realiza durante el paso de implementación, así como algunas pruebas. Éstas incluyen pruebas de programa (unitaria), del sistema, de volumen, de integración y de aceptación.

El arranque comienza con el sistema de información final probado. Cuando termina, el sistema es completamente operativo. Existen diferentes enfoques de arranque. La conversión directa (también llamada *plunge* [zambullida] o *corte directo*) involucra detener el antiguo sistema y comenzar el nuevo en una fecha dada. Con el enfoque de introducción gradual, en ocasiones llamado *enfoque en partes*, los componentes del nuevo sistema se introducen en forma gradual mientras los del antiguo se eliminan. Cuando todos están seguros de que el nuevo sistema se desempeña como se esperaba, el anterior se descarta por completo. El arranque piloto involucra correr el sistema nuevo para un grupo de usuarios en lugar de para todos los usuarios. El arranque paralelo implica correr los sistemas nuevo y anterior durante un periodo. La salida del sistema nuevo se compara estrechamente con la salida del anterior y cualquier diferencia se reconcilia. Cuando los usuarios se sienten cómodos con la operación correcta del sistema nuevo, se elimina el sistema antiguo. Muchos proveedores si piden al usuario firmar un documento formal de aceptación que los libera de responsabilidad por problemas que ocurran después de firmado el documento.

Principio

El mantenimiento y la revisión se agregan a la vida útil de un sistema, pero pueden consumir grandes cantidades de recursos. Dichas actividades pueden beneficiarse de los mismos métodos rigurosos y técnicas de administración de proyecto aplicados al desarrollo de sistemas.

La operación de los sistemas es el uso de un sistema nuevo o modificado. El mantenimiento de los sistemas involucra su revisión, cambio y mejora para hacerlos más útiles y conseguir las metas del usuario y de la organización. El mantenimiento es crítico para la operación suave y continua del sistema. Los costos de realizarlo bien pueden exceder el costo original de adquirir el sistema. Algunas causas principales para el mantenimiento son nuevas peticiones de los interesados y administradores, solicitudes de mejora de los usuarios, bugs o errores, problemas técnicos o de hardware, equipo recientemente agregado, cambios en la estructura organizacional y regulaciones gubernamentales.

El mantenimiento puede ser tan simple como un parche de programa para corregir un pequeño problema, o la más compleja actualización del software con una nueva release (renovación) de un proveedor. Para programas más viejos, el costo total de mantenimiento puede ser mayor que el costo total de desarrollo. Creciente énfasis en el diseño puede reducir ese costo. Las solicitudes de mantenimiento deben documentarse con el formulario de solicitud respectivo, un documento que de manera formal autoriza la modificación de los programas. El equipo de desarrollo o un equipo especializado en mantenimiento pueden realizar entonces los cambios aprobados. El mantenimiento puede simplificarse enormemente con el enfoque orientado a objeto.

La revisión de sistemas es el proceso de analizar y monitorizar los sistemas para asegurarse de que operan como se

pretende. Los dos tipos de procedimientos de revisión son la revisión impulsada por evento y la revisión impulsada por tiempo. La primera se dispara por un problema u oportunidad. La segunda comienza después de un periodo especificado.

La revisión de sistemas involucra medir cuán bien soportan éstos la misión y las metas de la organización. La medición

del desempeño del sistema monitoriza el sistema respecto del número de errores, cantidad de memoria y tiempo de procesamiento requerido, etcétera.

CAPÍTULO 13. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Diseñar nuevos sistemas o modificar los existentes siempre debe ayudar a una organización a lograr sus metas.

1. _____ detalla las salidas, entradas e interfaces de usuario del sistema; especifica hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos, y muestra cómo se relacionan dichos componentes.
2. Determinar el hardware y el software requeridos para un nuevo sistema es un ejemplo de _____.
 - a) Diseño lógico.
 - b) Diseño físico.
 - c) Diseño interactivo.
 - d) Diseño orientado a objeto.
3. El plan de recuperación ante desastres es una parte importante del diseño de seguridad y controles del sistema. ¿Cierto o falso? _____.
4. _____ involucra esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía y requieren menos espacio físico.
5. Los escenarios y diagramas de secuencia se usan con el (la) _____.
 - a) Diseño orientado a objeto.
 - b) Evaluación por puntos.
 - c) Diseño incremental.
 - d) Evaluación nominal.
6. Casi al final de la etapa de diseño, una organización prohíbe más cambios en el diseño del sistema. A esto se le llama _____. _____.
7. En el diseño de sistemas orientados a objeto, una secuencia de eventos se llama *escenario* y se puede trabajar en un diagrama de secuencia. ¿Cierto o falso? _____.

El énfasis principal de la implementación de sistemas es asegurar que la información correcta se entregue a la persona apropiada en el formato adecuado en el momento oportuno.

8. ASP es un ejemplo de un proveedor SI que ofrece soluciones de hardware y software. ¿Cierto o falso? _____.
9. El software de _____ puede hacer que las computadoras actúen como o simulen otras computadoras, lo que reduce costos y requisitos de espacio.

10. ¿Qué tipo de documentación usan los operadores de computadoras para ejecutar un programa, así como los analistas y programadores?
 - a) Documentación de unidad.
 - b) Documentación integrada.
 - c) Documentación técnica.
 - d) Documentación de usuario.
11. La prueba _____ involucra probar todos los programas del sistema.
12. El enfoque de introducción gradual a la conversión involucra correr los sistemas anterior y nuevo durante tres meses o más. ¿Cierto o falso? _____.

El mantenimiento y la revisión se agregan a la vida útil de un sistema, pero pueden consumir grandes cantidades de recursos. Dichas actividades pueden beneficiarse de los mismos métodos rigurosos y técnicas de administración de proyecto aplicados al desarrollo de sistemas.

13. Un _____ es un cambio menor para corregir un problema o hacer una pequeña mejora a un programa o sistema.
14. Muchas organizaciones requieren un formulario de solicitud de mantenimiento para autorizar modificación de programas. ¿Cierto o falso? _____.
15. Una revisión de sistemas que es ocasionada por un problema con un sistema existente se llama _____.
 - a) Revisión de objeto.
 - b) Revisión estructurada.
 - c) Revisión impulsada por evento.
 - d) Revisión de factores críticos.
16. Las fusiones y adquisiciones corporativas pueden ser una razón para el mantenimiento de sistemas. ¿Cierto o falso? _____.
17. La monitorización de un sistema después de que se implementó se llama _____.

CAPÍTULO 13. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Diseño de sistemas; 2) b; 3) Cierto; 4) Diseño ambiental; 5) a;
- 6) Congelación de especificaciones de diseño; 7) Cierto; 8) Falso;
- 9) Virtualización; 10) c; 11) Del sistema; 12) Falso; 13) Parche;
- 14) Cierto; 15) c; 16) Cierto; 17) Medición de desempeño del sistema

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuál es el propósito del diseño de sistemas?
2. ¿Qué es procesamiento interactivo? ¿Qué factores de diseño deben tomarse en cuenta para este tipo de procesamiento?
3. ¿Cómo puede usarse el enfoque orientado a objeto durante el diseño de sistemas?
4. ¿Cuál es la diferencia entre los diseños lógico y físico?
5. ¿Qué es *diseño ambiental*?
6. ¿Cuáles son los diferentes tipos de respaldo de software y bases de datos? Describa el procedimiento que usted usa para respaldar los archivos de sus tareas.
7. Identifique controles específicos que se utilizan para mantener la integridad y seguridad de la entrada.
8. ¿Qué es una RFP? ¿Usualmente qué se incluye en ésta? ¿Cómo se usa?
9. ¿Qué actividades se realizan durante la preparación del usuario en la fase de implementación de sistemas?
10. ¿Qué es *operación de sistemas*?
11. ¿Cuáles son los principales pasos de la implementación de sistemas?
12. ¿Cuáles son algunas herramientas y técnicas para el desarrollo de software?
13. Ofrezca tres ejemplos de un proveedor SaaS.
14. ¿Cómo se puede usar SaaS en la adquisición de software?
15. ¿Cuáles son los pasos involucrados en la prueba del sistema de información?
16. ¿Cuáles son algunas de las razones para propiciar el mantenimiento de programas? Explique los tipos de mantenimiento.
17. ¿Cómo se relaciona la medición del desempeño del sistema con la revisión de sistemas?

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Describa a los participantes en la etapa de diseño de sistemas. ¿Cómo se comparan dichos participantes con los involucrados en la investigación de sistemas?
2. Suponga que usted es el dueño de una compañía que está a punto de iniciar la comercialización y venta de bicicletas a través de internet. Describa qué pasos de diseño ambiental podría usar para reducir el consumo de energía en su sistema de información.
3. Suponga que quiere comenzar un nuevo negocio de renta de videos para los estudiantes de su colegio o universidad. Realice un diseño lógico para un nuevo sistema de información que lo auxilie a seguir la pista de los videos en su inventario.
4. Suponga que usted es el dueño de una compañía de comercio de acciones en línea. Describa cómo podría diseñar el sistema de comercio para recuperarse de un desastre.
5. Identifique algunas ventajas y desventajas de comprar un paquete de bases de datos en lugar de tomar el enfoque DaaS.
6. Analice la relación entre mantenimiento y diseño de sistemas.
7. ¿Es igualmente importante para todos los sistemas tener un plan de recuperación ante desastres? ¿Por qué sí o por qué no?
8. Se estudiaron muchos enfoques para evaluar algunas alternativas en la adquisición de sistemas. Ningún enfoque es siempre el mejor. ¿Cómo podría decidir cuál usar para evaluación cuando seleccione una nueva computadora personal e impresora?
9. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del enfoque orientado a objeto para la implementación de sistemas?
10. Al lector lo contratan para supervisar un gran esfuerzo de desarrollo de sistemas con el fin de comprar un nuevo paquete de software de contabilidad. Describa qué es importante incluir en el contrato con el proveedor de software.
11. Suponga que usted comienza un sitio en internet para vender ropa. Describa cómo diseñaría el sistema de procesamiento interactivo para este sitio. Dibuje un diagrama que muestre la página de inicio. Describa las características importantes de esta página.
12. Describa las diversas formas de pruebas. ¿Por qué existen tantos tipos de pruebas?
13. ¿Cuál es la meta de realizar una revisión de sistemas? ¿Qué factores necesita considerar durante la revisión?
14. Describa cómo seleccionaría el mejor software de admisión para su colegio o universidad. ¿Qué características serían más importantes para los administradores de la escuela? ¿Qué características serían más importantes para los estudiantes?
15. ¿Qué conflictos pueden surgir si promueve el uso de un formulario de solicitud de mantenimiento cuando nadie lo ha solicitado anteriormente? ¿Cómo lidiaría con estos conflictos?
16. Suponga que usted tiene una computadora personal con muchos años de antigüedad. Describa los pasos que seguiría para revisar el sistema y determinar si debe adquirir una nueva PC.

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- 1. Al lector lo contratan para desarrollar un nuevo sistema de información que ofrezca respaldo en línea de ensayos, proyectos estudiantiles y otros importantes archivos para colegios y universidades en todo el país. Determine cómo puede usar los principios del diseño ambiental para desarrollar el nuevo sistema de información. Use un programa de gráficos, como PowerPoint, para crear un conjunto de diapositivas que muestren cuánto dinero puede ahorrar y cómo su diseño es amigable con el ambiente.
 - 2. Un equipo de proyecto estimó los costos asociados con el desarrollo y mantenimiento de un nuevo sistema. Un enfoque requiere un diseño más completo y resultará en costos de diseño e implementación ligeramente más altos, pero con un gasto por mantenimiento más bajo durante la vida del sistema. El segundo enfoque recorta el esfuerzo de diseño y ahorra algunos dólares, pero con un probable aumento en costo de mantenimiento.
- a) Ingrese los siguientes datos en la hoja de cálculo. Imprima el resultado.

Los beneficios del buen diseño

	Buen diseño	Diseño pobre
Costos de diseño	\$14 000	\$10 000
Costo de implementación	\$42 000	\$35 000
Costo de mantenimiento anual	\$32 000	\$40 000

- b) Dibuje una gráfica de barras apiladas que muestre el costo total, incluidos los correspondientes a diseño, implementación y mantenimiento. Asegúrese de que la gráfica tenga título y que los costos estén etiquetados.
 - c) Use su software de procesamiento de palabra para escribir un párrafo que recomiende un enfoque a tomar y por qué.
3. Al lector lo contratan para diseñar un nuevo programa de pedidos de ventas. El programa necesita una base de datos que contenga una tabla de clientes con información importante de éstos, una tabla de inventario que contenga los niveles actuales de inventario, y una tabla de pedidos que contenga número de cliente, número de inventario y cantidad solicitada. Desarrolle una base de datos que muestre los campos en cada tabla. Incluya 10 registros de muestra en cada una.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Suponga que su equipo de proyecto ha trabajado durante tres meses para completar el diseño de un nuevo sistema de pedidos de clientes basado en web. Dos posibles opciones parecen satisfacer todas las necesidades de los usuarios. El equipo de proyecto debe tomar una decisión final acerca de cuál opción implementar. La tabla de la derecha resume algunos hechos clave acerca de cada opción.
- a) ¿Qué proceso seguiría para tomar esta importante decisión?
 - b) ¿Quién necesita involucrarse?
 - c) ¿Qué preguntas adicionales necesita plantear para tomar una buena decisión?
 - d) Con base en los datos, ¿cuál opción recomendaría y por qué?
 - e) ¿Cómo determinaría el riesgo del proyecto en su toma de decisión?
2. Su equipo fue contratado por el propietario de un nuevo restaurante para investigar capacidades de procesamiento de palabra, gráficos, bases de datos y hojas de cálculo. El nuevo propietario escuchó acerca del cómputo en nube, SaaS y DaaS. Su equipo debe preparar un reporte acerca de las ventajas y desventajas de usar una suite ofimática tradicional de una compañía como Microsoft, comparada con otros enfoques.

Factor	Opción 1	Opción 2
Ahorros brutos anuales	\$1.5 millones	\$3.0 millones
Costo de desarrollo total	\$1.5 millones	\$2.2 millones
Costo de operación anual	\$0.5 millones	\$1.0 millones
Tiempo requerido para su implementación	9 meses	15 meses
Riesgo asociado con el proyecto (expresado en probabilidades)		
Los beneficios serán 50% menos de lo esperado	20%	35%
El costo será 50% mayor de lo esperado	25%	30%
La organización no hará/ no podrá hacer cambios necesarios para que el sistema opere como se espera	20%	25%
¿El sistema satisface todos los requisitos obligatorios?	Sí	Sí

3. A su equipo se le pide comprar e instalar un sistema de red que incluya cinco PC, dos impresoras y una red inalámbrica para una empresa pequeña. Desarrolle una RFP, que se enviará a cuatro proveedores de cómputo, donde se especifique todo el equipo y software que necesita.

EJERCICIOS EN INTERNET

1. Use la internet y encuentre dos diferentes proyectos de desarrollo de sistemas que fallaron para satisfacer los objetivos de costo o desempeño. Resuma los problemas y cómo podían haberse resuelto. Acaso se le solicite elaborar un reporte o enviar un correo electrónico a su instructor acerca de lo que encontró.
2. En la Web, busque información sobre virtualización de hardware y software. Escriba un reporte acerca de lo que encontró. ¿Bajo qué condiciones usaría virtualización?

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Describa qué tipo de sistema de información necesitaría en la profesión que elija. Su descripción debe incluir diseños lógico y físico. ¿Qué pasos específicos incluiría para poder recuperarse de un desastre natural o producido por el hombre, como un huracán o un ataque terrorista?
2. Explore dos sitios vocacionales en internet, como *www.monster.com*. Con los principios de la revisión de sistemas, evalúe ambos sitios y luego describa qué cambiaría y qué conservaría para cada uno, si supone que ambos están a punto de experimentar el proceso de desarrollo de sistemas para grandes mejoras.

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Esfuerzo nocturno de Rogers

Rogers Communications es una de las compañías de telecomunicaciones más grandes de Canadá. Ofrece servicios de telefonía doméstica, telefonía inalámbrica, internet y televisión por cable. Rogers tiene pequeñas tiendas en 93 supermercados en Canadá para atender a sus clientes, las cuales venden una amplia variedad de teléfonos y otros dispositivos y servicios de telecomunicación.

Hasta hace poco, Rogers subcontractaba los servicios de tecnología de información para sus tiendas a una tercera compañía. Francois Chevallier, vicepresidente de sistemas de menudeo de Rogers Retail, pensaba que la firma podría mejorar sus sistemas y prácticas comerciales si tomaba el control de sus propios sistemas. "Cuando tienes diferentes tiendas con diferentes sistemas y estructuras administrativas, la experiencia no puede ser consistente. Nuestra meta era lograr dicha consistencia y elevar la barra", dice Chevallier.

Chevallier propuso una actualización masiva de los sistemas de menudeo de Rogers que brindaría consistencia en las prácticas empresariales y experiencia del cliente, y que conectaría todos los datos en un sistema unificado accesible desde las oficinas centrales. El proyecto enfrentó dos grandes retos. Primero, evitar cualquier interrupción del servicio: los sistemas en las 93 tiendas deberían actualizarse simultáneamente cuando cerraran, lo que es complicado cuando se lidia con cuatro husos horarios. Segundo, la actualización tendría lugar en el invierno, cuando el clima es impredecible, con nieve y tormentas periódicas, y las temperaturas caen hasta -27 grados Celsius (-17°F).

Este proyecto desafiante requería más recursos humanos de los que tenía Chevallier. Contactó a una compañía externa, Connections Canada Inc. (cci), para auxiliar el proyecto. El equipo decidió que la actualización necesitaría realizarse en todas las ubicaciones de manera simultánea, durante un periodo de seis horas mientras las tiendas estaban cerradas, lo que significaba trabajar toda la noche. Con la finalidad de que la actualización transcurriera sin fallas, el equipo debería invertir en práctica, capacitación y preparación. Por desgracia, sólo tuvieron cuatro meses para prepararse.

Decidieron crear una tienda virtual, o área de escenificación, en cci que simulara las tiendas reales de Rogers. Los componentes del nuevo sistema se montaron en la tienda virtual, incluidos todo el software y el hardware: enrutadores, computadoras, cajas registradoras y lectores de PIN. La intención era crear y configurar un sistema para cada tienda usando el área de escenificación y luego embarcar los componentes preconfigurados a cada tienda, una especie de "tienda empaquetada".

Expertos de diferentes campos, incluidos sistemas de información, recursos humanos, operaciones, finanzas, cadena de suministro, bienes raíces, marketing, administración de inventarios y comunicaciones internas auxiliaron en la configuración del sistema para satisfacer todas las necesidades de la organización. El experto en finanzas configuró el entorno bancario para cada tienda, y el experto en cadena de suministros modificó los elementos de la cadena del nuevo sistema. En otras palabras, cada cual trabajó en su área de especialidad. El equipo usó intranet SharePoint para permitir a todos los expertos involucrados comunicarse en línea. Pasaron semanas en el desarrollo, prueba y ajuste del nuevo sistema en la tienda

virtual. El desarrollo continuó hasta que todos los expertos estuvieron satisfechos.

Una vez diseñado el sistema y corriendo suavemente en el prototipo de tienda, se seleccionaron cuatro tiendas para pruebas. Una a la vez, el sistema se instaló en cada tienda. Con cada instalación se aprendían lecciones y los problemas cada vez fueron menos. La de la cuarta tienda se realizó sin fallas.

El nuevo sistema estuvo listo para instalarse en las tiendas restantes. Para cada una se contrató y capacitó a un técnico. También se capacitó a muchos técnicos de respaldo, en caso de que el técnico principal no se presentara. La “tienda empaquetada” se embarcó a cada una de las tiendas en contenedores que podían soportar las más frías temperaturas del invierno canadiense. Se establecieron comunicaciones que permitirían a cada técnico dar un reporte paso a paso al centro de control en las oficinas centrales, en las cuales 10 gerentes de proyecto rastrearían el progreso de sus distritos y reportarían a los principales gerentes de proyecto. Si surgían problemas, podrían abordarse en cuestión de minutos.

La instalación se realizó sin dificultades. El proyecto se completó en el plazo de cuatro meses con un costo de un millón de dólares. Al final, se capacitó a 500 empleados de Rogers en el nuevo sistema, que incluía “una intranet para recursos y políticas, un nuevo modelo de cadena de suministro, sistemas integrados de punto de venta y administración de mercancías, y una base para buen servicio al cliente”. El equipo acredita el éxito de este ambicioso proyecto de desarrollo de sistemas a su preparación detallada, en especial el área de escenificación, y a robustas comunicaciones y cooperación a lo largo del proceso.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué retos enfrentó Rogers en la instalación de su nuevo sistema de menudeo?
2. ¿Qué técnicas de implementación empleó para garantizar una transición suave hacia el nuevo sistema?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué Rogers creyó necesario actualizar todas las tiendas al mismo tiempo? ¿Cuáles son los beneficios y riesgos de dicha decisión?
2. ¿Qué papel jugaron las tecnologías de comunicaciones en el éxito de esta actualización de sistemas?

Fuentes. Lau, Kathleen, “Rogers’ IT overhaul: all in a day’s work”, *itWorldCanada*, 25 de mayo de 2007, www.itworldcanada.com/Pages/Docbase/ViewArticle.aspx?id=idgml-7bce5860-7681-4e37-86f7-7b6fa8244639&sub=472646; sitio web de Rogers Communications, www.rogers.com, consultado el 20 de julio 2008.

CASO DOS

Northrop Grumman construye supersistemas

Esta compañía de defensa y tecnología se especializa en servicios de información, electrónica, aeroespacial y construcción de naves para propósitos gubernamentales y comerciales. Los científicos e ingenieros de Northrop Grumman imponen fuertes demandas computacionales a sus sistemas. Las simulaciones

y aplicaciones de diseño auxiliado por computadora requieren mucho poder de procesamiento, que Northrop Grumman satisfizo durante años con estaciones de trabajo multiprocesador y pequeños clústers de servidores. Cada proyecto recibió suficiente poder de cómputo para apoyar sus necesidades. Por desgracia, los presupuestos no siempre se acomodan a las necesidades de los nuevos proyectos, y si lo hacen, la configuración consume tiempo, y en ocasiones se pierden tratos por la demora. Mantener muchos sistemas desarticulados también era un gran desafío para el personal de apoyo del sistema de información de la compañía.

Bradley Furukawa, VP y CIO, tenía una idea para un mejor sistema. En lugar de diseñar a la medida, construir y soportar muchos sistemas de cómputo para muchos proyectos, él quería construir un gran clúster de supercomputadoras que pudieran compartirse entre todos los proyectos. A Furukawa se le dio permiso para intentar su teoría en la unidad de tecnología espacial de Northrop Grumman.

Entonces armó un equipo de especialistas en sistemas de información y científicos para crear una supercomputadora masivamente paralela a partir de servidores de cuchilla basados en Linux. El clúster creció rápidamente a 979 procesadores que soportaban más de 100 aplicaciones especialmente adaptadas para procesamiento paralelo. Furukawa vio su papel en el desarrollo como más político que técnico: “Mi labor era garantizar que los fondos estuvieran ahí, asegurar que [el proyecto] permaneciera visible frente al vicepresidente y el presidente, remover cualquier barrera administrativa... y dejar que los ingenieros y científicos hicieran su trabajo.”

También tenía importantes responsabilidades diplomáticas. Trabajó para garantizar que los diseñadores del sistema conservaran una “perspectiva empresarial” en lugar de enfocarse en las necesidades de su propio proyecto. Se creó una junta de gobierno para decidir cómo debían compartirse los recursos de la supercomputadora a través de los proyectos en la empresa. “Sin importar cuánto poder de cómputo tengas, siempre puedes maximizarlo. Ellos establecen las prioridades”, dice Furukawa. La junta era responsable de crear los controles para asignar los recursos del sistema y monitorizar su uso.

El plan de Furukawa funcionó. El clúster de supercomputadora compartida permitió a los empleados de Northrop Grumman completar el trabajo más rápido. Igualmente importante, permitió que las nuevas propuestas de proyecto despegaran rápidamente. Ahora la fuerza de ventas cierra más tratos nuevos y conserva los fondos de los contratos existentes. Los clientes aprecian las simulaciones y análisis adicionales brindados por el aumento en el poder de procesamiento.

Los comentarios acerca del éxito del nuevo sistema de supercomputadora llegaron a los altos ejecutivos, quienes estuvieron tan impresionados que fondearon el crecimiento adicional del sistema, que ahora tiene 1800 procesadores que operan 400 aplicaciones científicas y de ingeniería diseñadas a la medida. En su trabajo por mantener el flujo de dinero, Furukawa abrió la supercomputadora a otras áreas de Northrop Grumman a través de la red interna de la compañía. Quería mantener el sistema completamente ocupado para justificar una mayor expansión. La meta última para el sistema es 3000 CPU.

Furukawa cita la visibilidad como un factor crucial para el éxito del proyecto. El equipo fue rápido para conseguir científicos que trabajaran en la supercomputadora tan pronto como estuvo lista. Conforme los científicos y sus proyectos se beneficiaron del sistema, los comentarios del éxito se dispersaron rápidamente. “Mantener el proyecto en el calendario y dentro de presupuesto realmente se agregó al éxito y a la credibilidad”, dice Clayton Kau, vicepresidente y gerente general de la división de productos espaciales y de defensa de Northrop Grumman.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué técnica usó Northrop Grumman para ayudar a los científicos e ingenieros a ser más productivos?
2. ¿Qué papel jugó el CIO en el desarrollo del nuevo sistema de Northrop Grumman?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué fue inteligente establecer una junta de gobierno para administrar el nuevo sistema?
2. ¿Cuáles cree que sean los retos más grandes del CIO al acrecentar el nuevo sistema? ¿Cómo enfrenta dichos retos?

Fuentes. Mitchell, Robert, “Hot projects”, *Computerworld*, 10 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=305897&pageNumber=1; sitio web de Northrop Grumman, www.northropgrumman.com, acceso el 20 de julio de 2008.

Preguntas para caso web

Visite el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes son preguntas relacionadas con este caso.

Whitmann Price Consulting. Diseño de sistemas, implementación, mantenimiento y consideraciones de revisión.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué función(es) jugó (aron) el reporte del análisis de sistemas y el reporte de diseño en la creación del sistema AMCI?
2. ¿Qué precauciones tomaron Josh y Sandra para asegurarse de que el sistema AMCI era estable y satisfacía las necesidades del cliente antes de la producción en masa?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué hicieron Josh y Sandra que fue contrario a la “ejecución de libro de texto” del ciclo de vida de desarrollo de sistemas? ¿Por qué?
2. ¿Por qué cree que los ejecutivos de Whitmann Price archivaron las sugerencias de los analistas de sistemas respecto de las extensiones al sistema?

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. SAP staff, “Carlsberg Polska”, éxito de cliente de SAP, 2008, <http://download.sap.com/solutions/business-suite/erp/customersuccess/download.epd?context=325F35A1E0FF4678D2A54EC579718E6D1649CA7E39CB3F21A8220A1C60D05035163EBC9888E2DCB75C3690C84707498354B2855ABF89C603>; sitio web de Carlsberg Polska, <http://carlsbergpolska.pl>, consultado el 17 de julio de 2008; sitio web de Carlsberg Group, www.carlsberggroup.com, consultado el 17 de julio de 2008.

- 1 Thibodeau, Patrick, “NYSE places buy on Linux”, *Computerworld*, 17 de diciembre de 2007, p. 9.
- 2 Bulk, Frank, “Copper costs lots of pretty pennies”, *InformationWeek*, 26 de mayo de 2008, p. 29.
- 3 Preston, Rob, “Will cloud computing rain on IT’s parade?”, *InformationWeek*, 18 de febrero de 2008, p. 52.
- 4 Cheng, Roger, “Those on the go get to go online”, *The Wall Street Journal*, 4 de septiembre de 2007, p. B3.
- 5 Hoover, Nicholas, “Microsoft opens Live Mesh to more users”, *InformationWeek*, 28 de abril de 2008, p. 22.
- 6 Gomes, Lee, “Good site, bad site: evolving web design”, *The Wall Street Journal*, 12 de junio de 2007, p. B3.
- 7 Shipley, Greg, “Risk = \$”, *InformationWeek*, 31 de marzo de 2008, p. 31.
- 8 Fonseca, Brian, “E-Discovery rules still causing IT headaches”, *Computerworld*, 7 de enero de 2008, p. 14.
- 9 Srivastava, Samar, “Search software gets boost”, *The Wall Street Journal*, 16 de mayo de 2007, p. B6.
- 10 Lei, Tao Ai, “Using software to save time and money”, *The Straits Times*, 6 de mayo de 2008.
- 11 Vijayan, Jaikumar, “Offshore worker nabbed for caterpillar data theft”, *Computerworld*, 17 de septiembre de 2007, p. 16.
- 12 Wiens, Jordan, “With security, more is better”, *InformationWeek*, 10 de marzo de 2008, p. 42.

- 13 Ambrosio, Johnanna, “Multiple short outages can add up to major problems”, *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 16.
- 14 Fonseca, Brian, “IT facing up to a task of working with executives on disaster recovery”, *Computerworld*, 30 de abril de 2007, p. 10.
- 15 Pratt, Mary, “Surviving the big one”, *Computerworld*, 31 de marzo de 2008, p. 23.
- 16 Fonseca, Brian, “IT facing up to a task of working with executives on disaster recovery”, *op. cit.*
- 17 Mitchell, Robert, “On the edge of disaster”, *Computerworld*, 30 de abril de 2007, p. 25.
- 18 Rogers, James, “EMC’s disaster plan”, *InformationWeek*, 3 de marzo de 2008, p. 28.
- 19 Rotenberg, Marc, “The Grill”, *Computerworld*, 18 de febrero de 2008, p. 19.
- 20 Foust, Dean, “Diagnosis: identity theft”, *BusinessWeek*, 8 de enero de 2007, p. 30.
- 21 Hagel, John, “The Grill”, *Computerworld*, 7 de enero de 2008, p. 18.
- 22 Brandel, Mary, “Green IT companies”, *Computerworld*, 18 de febrero de 2008, p. 29.
- 23 Collett, Stacy, “Slimmed-down servers”, *Computerworld*, 3 de marzo de 2008, p. 28.
- 24 Mitchell, Robert, “Power pinch”, *Computerworld*, 30 de abril de 2007, p. 19.
- 25 Thibodeau, Patrick, “EPA helps put data centers on an energy diet”, *Computerworld*, 24 de marzo de 2008, p. 12.
- 26 Weier, Mary Hayes, “So your company’s going green”, *InformationWeek*, 5 de mayo de 2008, p. 24.
- 27 Wittmann, Art, “Think thin, green and virtual”, *InformationWeek*, 26 de mayo de 2008, p. 19.
- 28 Carlton, Jim, “To cut fuel bills, try high-tech help”, *The Wall Street Journal*, 11 de marzo de 2008, p. B3.
- 29 Chea, Terence, “Ramping up against e-waste”, *Rocky Mountain News*, 4 de marzo de 2007, p. 8K.

- 30 Boehret, Katherine, "Where computers go when they die", *The Wall Street Journal*, 11 de abril de 2007, p. D1.
- 31 Thibodeau, Patrick, "Green PC push by feds de mayo de seed wider adoption", *Computerworld*, 14 de enero de 2008, p. 14.
- 32 www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product, consultado el 15 de junio de 2008.
- 33 Mangalindan, Mylene, "New marketing style: clicks and mortar", *The Wall Street Journal*, 21 de diciembre de 2007, p. B5.
- 34 Flandez, Raymund, "Online retailers get chatty", *The Wall Street Journal*, 18 de diciembre de 2007, p. B9.
- 35 Thibodeau, Patrick, "Heft of new tech-buying guidelines", *Computerworld*, 19 de noviembre de 2007, p. 12.
- 36 Babcock, Charles, "Virtualization's tipping point", *InformationWeek*, 18 de mayo de 2008, p. 14.
- 37 Nam, Susan, "The journey machine", *Forbes*, 26 de noviembre de 2007, p. 152.
- 38 Hamblen, Matt, "Census to start small on handheld rollout", *Computerworld*, 8 de enero de 2007, p. 7.
- 39 Thibodeau, Patrick, "DARPA pushes to bring supercomputer to the masses", *Computerworld*, 8 de enero de 2007, p. 35.
- 40 Thibodeau, Patrick, "Marines look for a few less servers, via virtualization", *Network World*, 6 de noviembre de 2007.
- 41 Dell Staff, "Pushing the virtualization envelope", *InformationWeek*, 28 de mayo de 2007, p. NWC 8.
- 42 Pratt, Mary, "Targeting cancer", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007, p. 42.
- 43 Weier, Mary Hayes, "Good hands aren't enough", *InformationWeek*, 23 de abril de 2007, p. 49.
- 44 Lawton, Christopher y Clark, Don, "Virtualization is pumping up servers", *The Wall Street Journal*, 6 de marzo de 2007, p. B4.
- 45 Staff, "Kindred healthcare leverages VI3 and VDI to provide physicians with secure bedside access to patient records using wirelessly connected thin clients", historias de éxito de Computerworld VMware [video], www.vmware.com/customers/stories/success_video.html?id=khealthcarevdi, consultado el 2 de febrero de 2008.
- 46 Magda, Beverly, "SaaS to the rescue", *InformationWeek*, 19 de mayo de 2008, p. 31.
- 47 Delaney, Kevin, "Google further tests Microsoft's domain", *The Wall Street Journal*, 22 de febrero de 2007, p. A4.
- 48 Boock, Grady, "The Grill", *Computerworld*, 29 de octubre de 2007, p. 28.
- 49 Singer, Michael, "Sun sticks to its open agenda", *InformationWeek*, 5 de mayo de 2008, p. 20.
- 50 Sitio web de IT Redux, <http://itredux.com/office-20/database/?family=Database>, consultado el 23 de marzo de 2008.
- 51 Lai, Eric, "Cloud database vendors: what, us worry about Microsoft?", *Computerworld*, 12 de marzo de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9067979&pageNumber=1.
- 52 Fonseca, Brian, "Virtualization cutting storage costs for some large firms", *Computerworld*, 23 de abril de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyId=154&articleId=290230&int_src=hm_topic.
- 53 Pratt, Mary, "Goodwill mission", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 24.
- 54 Guth, Robert, "Office 2007 poses hurdle", *The Wall Street Journal*, 23 de enero de 2007, p. B2.
- 55 Mossberg, Walter, "Bold redesign improves Office 2007", *The Wall Street Journal*, 4 de enero de 2007, p. B1.
- 56 Dornan, Andy, "No hurry with Vista", *InformationWeek*, 3 de diciembre de 2007, p. AB10.
- 57 Stackpole, Beth, "IT's top five training mistakes", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 20.
- 58 Hoover, Nicholas, "A year later, IT still grapples with Vista deployment timing", *InformationWeek*, 17 de diciembre de 2007, p. 32.
- 59 Kozberg, Donna Walters, "Career watch", *Computerworld*, 28 de abril de 2008, p. 35.
- 60 Carlton, Jim, "Computer rooms feel the heat", *The Wall Street Journal*, 10 de abril de 2007, p. B4.
- 61 Weiss, Todd, "Colorado DMV puts brakes on \$13 m registration system", *Computerworld*, 9 de abril de 2007, p. 8.
- 62 Rosencrance, Linda, "Botched data center move takes out 165K web sites", *Computerworld*, 12 de noviembre de 2007, p. 12.
- 63 McGee, Marianne Kolbasuk, "Cleveland, then the world", *InformationWeek*, 26 de mayo de 2008, p. 18.
- 64 Major, Paul, "The Grill", *Computerworld*, 12 de mayo de 2008, p. 18.
- 65 www.research.ibm.com/autonomic, consultado el 20 de junio de 2008.
- 66 Vijayan, Jaikumar, "Restaurant chain served card data to hackers", *Computerworld*, 19 de mayo de 2008, p. 8.
- 67 Vijayan, Jaikumar, "Constant patch releases forcing new IT processes", *Computerworld*, 25 de febrero de 2008, p. 14.
- 68 www.relativity.com/pages/home.asp, consultado el 20 de junio de 2008.
- 69 Thurman, Mathias, "An audit can be an opportunity", *Computerworld*, 14 de enero de 2008, p. 36.
- 70 Perhins, Bart, "Pulling the plug on a project", *Computerworld*, 10 de marzo de 2008, p. 42.
- 71 Weier, Mary Hayes, "Good hands aren't enough", *op. cit.*
- 72 www-306.ibm.com/software/tivoli/products/omegamon-xe-cics, consultado el 20 de junio de 2008.
- 73 www.precise.com, consultado el 20 de junio de 2008.
- 74 https://h10078.www1.hp.com/cda/hpms/display/main/hpms_home.jsp?zn=bto&cp=1_4011_100__, consultado el 20 de junio de 2008.

PARTE

• 5 •



Sistemas de información en los negocios y en la sociedad

Capítulo 14 El impacto personal y social de las computadoras



CAPÍTULO • 14 •

El impacto personal y social de las computadoras

PRINCIPIOS

- Es necesario establecer políticas y procedimientos para evitar los desperdicios y errores asociados con el uso de las computadoras.
- El crimen computacional es un área de preocupación seria y de rápido crecimiento que requiere atención de los administradores.
- Deben diseñarse tareas, equipo y condiciones laborales para evitar efectos negativos en la salud por el uso de las computadoras.
- Los profesionales en muchas áreas suscriben un código de ética que enuncia los principios y valores clave que son esenciales para su trabajo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir algunos ejemplos de desperdicio y errores en un entorno SI, sus causas y posibles soluciones.
- Identificar políticas y procedimientos útiles en la eliminación de desperdicio y errores.
- Analizar los principios y límites del derecho a la privacidad de un individuo.
- Explicar los tipos de crimen computacional y sus impactos.
- Analizar medidas específicas para evitar el crimen computacional.
- Mencionar los efectos negativos importantes de las computadoras en el entorno laboral.
- Identificar acciones específicas que deben tomarse para garantizar la salud y seguridad de los empleados.
- Describir los criterios para el uso ético de los sistemas de información.

Sistemas de información en la economía global eBay, Estados Unidos

Combatir a hackers (intrusos) y estafadores en todo momento

El gigante eBay ofrece el mercado en línea más grande del mundo. Aproximadamente 147 millones de personas compran y venden todo tipo de mercancías y servicios en el sitio. Se estima que cada segundo se venden bienes con valor de más de 1 900 dólares. Cientos de miles de personas en Estados Unidos dependen de eBay para subsistir. Algunas ganan su subsistencia de manera ilegal y no ética.

Con tantas transacciones que se realizan en eBay, la compañía maneja tanto dinero como un banco global. De hecho, posee el servicio bancario en línea más grande, PayPal, que se usa para facilitar las transacciones entre compradores y vendedores. Por desgracia, administrar el banco y el mercado en línea más grandes hace a eBay un enorme blanco para hackers y estafadores, por lo que el nivel de seguridad de información implementado en la empresa supera con mucho el nivel de seguridad utilizado en un banco tradicional.

El fraude es un gran reto para eBay. Los criminales consiguen acceso ilegal a cuentas de clientes y usan las cuentas y su buena reputación para vender imitaciones principalmente *bechizas* de artículos de alta calidad. De todos los crímenes relacionados con internet, el fraude en subasta parece ser el problema más grande. El Reporte de Crímenes en Internet 2007, publicado por el Federal Bureau of Investigation (FBI), explica: “El fraude en subastas por internet fue con mucho el delito más reportado, y abarca 44.9% de las denuncias referidas; mercancía y/o pago no entregados representan 19%, y el fraude con cheques constituye 4.9%. El fraude con tarjetas de crédito/débito, fraude computacional, abuso de confianza y fraude a instituciones financieras rondan las siete primeras categorías de denuncias remitidas a las autoridades judiciales durante el año.”

En 2008, al menos dos ilícitos ocurridos en eBay aparecieron en los titulares de los diarios. El primero involucra al rumano llamado *Vladuz*, quien hackeó los sistemas de eBay y se enmascaró como su representante oficial. El daño que causó Vladuz se estimó en 1 millón de dólares. Fue aprehendido y espera juicio. La segunda gran historia involucra a Jeremiah Mondello, un joven de 23 años de edad originario de Oregon, quien robó 40 cuentas eBay y PayPal y las usó para vender más de 1 millón de dólares de software falsificado, lo que le representó 400 000 dólares para él mismo. Ahora Mondello pasa dos años en prisión, y debe pagar 225 000 dólares en multas y dedicar 450 horas a servicio comunitario una vez que salga de prisión.

Aun cuando muchos crímenes tienen lugar en eBay mientras lee esta oración, la empresa dice que el fraude sigue siendo una pequeña fracción del más o menos un millón de transacciones que tienen lugar cada día, y que mantiene bajo control al invertir fuertemente en herramientas y prácticas de seguridad de información.

eBay usa muchos tipos de recursos de seguridad para abordar múltiples tipos de amenazas. En su sitio web, afirma que PayPal utiliza “los sistemas propietarios de prevención de fraude más avanzados del mundo para crear una solución de pago segura”. La compañía también invierte en un sistema de seguridad automatizado para mantener a los hackers fuera de la red. El sistema usa más de una docena de aplicaciones de escaneo para monitorizar vulnerabilidades en la red global de eBay y en todas las redes asociadas que se conectan a su extranet.

El software de seguridad que patrulla los sistemas de eBay proporciona reportes continuos a ingenieros de seguridad. También crea reportes para administradores y ejecutivos de sistema con un panorama de las condiciones de la red, lo cual ilustra el impacto de la inversión en seguridad de información. Adicionalmente, el software de seguridad mide el nivel de cumplimiento de eBay respecto de las regulaciones gubernamentales que involucran seguridad de la información.

La batalla para proteger información valiosa y privada en línea es una tarea en la que están, o deben estar completamente involucrados todos los niveles administrativos de empresas y gobiernos. Los ataques au-

mentan alrededor del mundo por personas que buscan beneficiarse financiera o políticamente. Las empresas como eBay implementan rígidas políticas y procedimientos para asegurarse de que sus redes, empleados y socios operan en la forma más segura posible.

Mientras lee este capítulo, considere lo siguiente:

- ¿Cuáles son las principales preocupaciones de las corporaciones en cuanto a seguridad, privacidad y ética?
- ¿Qué estrategias pueden ayudar a una compañía con los conflictos de seguridad y privacidad, y a qué costo?

¿Por qué aprender acerca del impacto personal y social de la internet?

Una gran variedad de conflictos no técnicos asociados con el uso de los sistemas de información y la internet proporciona tanto oportunidades como amenazas a las organizaciones modernas. Los conflictos abarcan todo el espectro: desde evitar desperdicio y errores computacionales, hasta impedir violaciones a la privacidad, cumplir con las leyes sobre recolección de datos de los clientes, y monitorizar a empleados. Si el lector se convierte en miembro de algún área de recursos humanos, sistemas de información o departamento legal dentro de una organización, probablemente se le encargará dirigir la organización en la lucha contra estos y otros conflictos cubiertos en este capítulo. Además, como usuario de sistemas de información y la internet, es por su interés convertirse en buen conocedor de estos conflictos. Necesita saber acerca de los temas de este capítulo para evitar o recuperarse de crímenes computacionales, fraudes, invasión a la privacidad y otros problemas potenciales. Este capítulo comienza analizando el desperdicio y los errores computacionales.

Los capítulos anteriores detallaron los significativos beneficios que los sistemas de información basados en computadora brindan a las empresas, incluidos aumento de ganancias, bienes y servicios superiores, y mayor calidad de la vida laboral. Las computadoras se han convertido en herramientas tan valiosas que los empresarios de hoy tienen dificultad para imaginar trabajar sin ellas. No obstante, la era de la información también ha traído los siguientes problemas potenciales a trabajadores, compañías y sociedad en general:

- Desperdicio y errores computacionales.
- Crímenes computacionales.
- Conflictos de privacidad.
- Problemas en el ambiente laboral.
- Conflictos éticos.

Este capítulo analiza algunos de los conflictos sociales y éticos como un recordatorio de tales consideraciones que subyacen en el diseño, construcción y uso de los sistemas de información basados en computadora. Ninguna organización empresarial, y por tanto ningún sistema de información, operan en el vacío. Todos los profesionales SI, gerentes empresariales y usuarios tienen la responsabilidad de garantizar que las consecuencias potenciales de usar SI estén plenamente consideradas.

Administradores y usuarios en todos los niveles juegan un gran papel en ayudar a las organizaciones a lograr los beneficios positivos de los SI. También deben tomar el liderazgo para ayudar a minimizar o eliminar las consecuencias negativas de los sistemas de información pobremente diseñados e inadecuadamente utilizados. Para que los administradores y usuarios tengan tal influencia, deben educarse de manera adecuada. Muchos conflictos presentados en este capítulo deben hacerle pensar de nuevo en algunos de los problemas de diseño y control de sistemas que se estudiaron con anterioridad. También deben ayudarlo a ver hacia adelante para evaluar cómo tales conflictos y sus elecciones pueden afectar el uso futuro de los sistemas de información.

DESPERDICIO Y ERRORES COMPUTACIONALES

El desperdicio y los errores relacionados con las computadoras son causas principales de problemas de cómputo que contribuyen a generar costos innecesariamente elevados y pérdida de ganancias. El desperdicio involucra el uso inadecuado de la tecnología y los recursos computacionales. Los errores se refieren a desaciertos, fallas y otros problemas que hacen que la salida de la computadora sea incorrecta o inútil,

ocasionada principalmente por equivocaciones humanas. Esta sección explora el daño que se puede causar como resultado del desperdicio y los errores de cómputo.

Desperdicio computacional

El gobierno estadounidense es el usuario individual de sistemas de información más grande del mundo. Entonces, no debe sorprender que también acaso sea el más grande abusador. El gobierno no es el único en este aspecto: el mismo tipo de desperdicio y mal uso que se encuentran en el sector público, también existe en el sector privado. Algunas compañías desechan antiguos software y sistemas de cómputo cuando todavía tienen valor. Otros malgastan recursos corporativos para construir y mantener sistemas complejos que nunca se usan a toda su capacidad.

Un ejemplo menos dramático de desperdicio, aunque todavía relevante, es la cantidad de tiempo y dinero de la compañía que los empleados desperdician al distraerse en juegos de computadora, enviar correos electrónicos no importantes o entrar a internet. El correo electrónico basura, también llamado *spam*, y los faxes basura también causan desperdicio. Las personas reciben cientos de correos electrónicos y faxes no deseados o solicitados que publicitan productos y servicios. Esto no sólo dilapida tiempo, sino también papel y recursos de cómputo. Peor aún, los mensajes spam con frecuencia portan archivos adjuntos infestados de virus que pueden hacer que las redes y computadoras se colapsen o que los hackers consigan acceso no autorizado a sistemas y datos.

Un filtro de spam es software que intenta bloquear correo electrónico no deseado. Un enfoque para filtrar spam involucra construir listas de direcciones de correo electrónico inaceptable. Las listas se pueden crear manual o automáticamente con base en cómo los usuarios conservan o descartan su correo electrónico. Otro enfoque es el rechazo automático con base en el contenido del mensaje o la aparición de palabras clave en éste. El material rechazado automáticamente va a la carpeta de spam o correo basura de su servicio de correo electrónico. CA Anti Spam, SpamEater Pro, ChoiceMail One y Spam Buster están entre el software antispam de más alta calificación y cuestan de 20 hasta 50 dólares.¹ Muchos programas de correo electrónico tienen filtros de spam internos.

Una advertencia: algunos filtros pueden requerir la verificación de quienes envían correo electrónico por primera vez antes de que sus mensajes sean aceptados. Esto puede ser desastroso para las personas de ventas o servicios al cliente, quienes frecuentemente reciben emails de personas que no conocen. En un caso, un filtro de spam bloqueó correo electrónico para cerrar un trato de bienes raíces valuado en alrededor de 175 000 dólares. El trato nunca se cerró y el inmueble se vendió a alguien más debido al correo electrónico bloqueado.

El spam basado en imagen es una nueva táctica que usan los spammers (individuos o empresas que envían spam) para engañar al software de filtrado que rechaza correos electrónicos con base en el contenido del mensaje y el uso de palabras clave. El mensaje se presenta en una forma gráfica que pueden leer las personas, mas no las computadoras. Las imágenes en esta forma de spam pueden ser bastante ofensivas.

Cuando se identifica el desperdicio, por lo general apunta a una causa común: la administración inadecuada de los sistemas y recursos de información.

Errores relacionados con las computadoras

A pesar de que muchas personas desconfían de ellas, las computadoras rara vez cometen errores. Sin embargo, incluso el hardware más sofisticado no puede producir salida significativa si los usuarios no siguen los procedimientos adecuados. Los desaciertos pueden ser causados por expectativas poco claras y por falta de retroalimentación. Un programador también puede desarrollar un programa que contenga errores. En otros casos, un capturista de datos puede ingresar el dato equivocado. A menos que los errores se capturen con anticipación y se eviten, la rapidez de las computadoras puede intensificarlos. Conforme la tecnología de información se vuelve más rápida, más compleja y más poderosa, las organizaciones y usuarios de computadoras enfrentan riesgos crecientes de experimentar los resultados de sus equivocaciones. Considere estos ejemplos de noticias recientes.

- Las acciones de la agencia de calificación Moody's Corporation cayeron más de 20% después de que un reporte en el *Financial Times* alegaba que un error en la codificación de computadora sobrealimentó las calificaciones de inversión de una clase particular de instrumento de deuda en cuatro niveles hasta Aaa (la calificación más alta posible) y no se corrigió inmediatamente después de ser descubierta.²
- Una investigación interna de la NASA concluyó que múltiples errores de programación ocasionaron la eventual pérdida del orbitador espacial Mars Global Surveyor en enero de 2008. Por fortuna, al momento de la pérdida el orbitador había durado cuatro veces más de lo esperado y tuvo éxito para mapear la superficie de Marte y estudiar su atmósfera.³

- Los problemas de cómputo son causas frecuentes de cancelaciones y demoras en los vuelos comerciales. Una falla imprevista en las computadoras de All Nippon Airways Company aterrizó o demoró cientos de vuelos domésticos en Japón.⁴ United AirLines tuvo que cancelar 24 vuelos y demoró otros 250 durante más de 90 minutos cuando fallaron sus sistemas para despachar corridos.⁵
- Un error de computadora derribó cajeros automáticos y los servicios de transferencia convencional y la cámara de compensación automatizada (ACH) proporcionados por Wells Fargo durante dos días.⁶

PREVENCIÓN DE DESPERDICIO Y ERRORES RELACIONADOS CON LAS COMPUTADORAS

Para permanecer rentable en un entorno competitivo, las organizaciones deben usar todos los recursos sabiamente. Por tanto, la prevención de desperdicio y errores relacionados con computadoras debe ser una meta. En la actualidad, casi todas las organizaciones usan algún tipo de sistema de información basado en computadora (CBIS). Para usar los recursos si eficiente y efectivamente, empleados y administradores por igual deben pugnar por minimizar el desperdicio y los errores. Prevenir ambos aspectos involucra 1) establecer; 2) implementar; 3) monitorizar, y 4) revisar políticas y procedimientos efectivos.

Establecimiento de políticas y procedimientos

El primer paso para evitar el desperdicio relacionado con computadoras es establecer políticas y procedimientos concernientes a la adquisición efectiva, uso y eliminación de sistemas y dispositivos. Las computadoras permean las organizaciones actuales, y es crítico para éstas garantizar que los sistemas se usen a todo su potencial. Como resultado, la mayoría de las compañías implementa políticas rigurosas acerca de la adquisición de sistemas y equipo de cómputo, incluida la solicitud de un escrito de justificación formal antes de la compra, la definición de plataformas de cómputo estándar (sistema operativo, tipo de chip de computadora, cantidad mínima de RAM, etc.), y el uso de proveedores preferidos para todas las adquisiciones.

La prevención de los errores relacionados con computadoras comienza con la identificación de los más comunes, de los cuales sorprendentemente existen pocos. Los tipos más frecuentes incluyen los siguientes:

- Errores en entrada o captura de datos.
- Errores en programas de cómputo.
- Desaciertos en el manejo de archivos, incluidos el formatear un disco por error, copiar un archivo antiguo sobre uno más reciente, y borrar un archivo involuntariamente.
- Mal manejo de la salida de la computadora.
- Planeación y control inadecuados del mal funcionamiento del equipo.
- Planeación y control inadecuados de las dificultades ambientales (como problemas eléctricos y de humedad).
- Instalar capacidad de cómputo inadecuada para el nivel de actividad en los sitios web corporativos.
- Falla para proporcionar acceso a la información más actual por no agregar vínculos web y no borrar los vínculos antiguos.

Para controlar y evitar problemas potenciales causados por errores relacionados con las computadoras, las compañías desarrollan políticas y procedimientos que cubren su adquisición y uso con la meta de evitar desperdicio y fallas. Los programas de capacitación para individuos y grupos de trabajo, así como manuales y documentos que cubren el uso y mantenimiento de los sistemas de cómputo también ayudan a evitar problemas. Otras medidas preventivas incluyen la aprobación de ciertos sistemas y aplicaciones antes de su implementación y uso para asegurar la compatibilidad y la efectividad en costo, así como el requisito de que la documentación y descripciones de ciertas aplicaciones se archiven o envíen a una oficina central, incluidas todas las fórmulas de celdas para hojas de cálculo y una descripción de todos los elementos de datos y relaciones en un sistema de base de datos. Tal estandarización puede facilitar el acceso y el uso para todo el personal.

Muchas compañías establecen políticas estrictas para evitar que los empleados desperdicien tiempo usando las computadoras de manera inadecuada en el trabajo. Una encuesta de 304 compañías estadounidenses determinó que más de 25% de los jefes ha despedido empleados por uso inadecuado del correo electrónico y 30% los despidió por desperdiciar tiempo valioso en internet.⁷ Tres trabajadores fueron cesados y otros 26 del gobierno del condado de Collier, Florida, fueron suspendidos sin paga por el uso inadecuado de las computadoras de la oficina.⁸

Después de que las compañías planean y desarrollan políticas y procedimientos, deben considerar cómo implementarlos mejor.

Implementación de políticas y procedimientos

La implementación de políticas y procedimientos para minimizar el desperdicio y los errores varía de acuerdo con cada empresa. La mayoría los desarrolla con el consejo del grupo de auditoría interna de la firma o de su firma de auditoría externa. Las políticas usualmente se enfocan en la implementación de la automatización de datos fuente y el uso de edición de datos para garantizar su precisión e integridad, así como la asignación de claras responsabilidades para la precisión de los datos dentro de cada sistema de información. Algunas políticas útiles para minimizar el desperdicio y los errores incluyen las siguientes:

- Los cambios a tablas críticas, HTML y URL deben controlarse firmemente, y todos deben ser autorizados por los propietarios responsables y documentarse.
- Debe estar disponible un manual del usuario para cubrir los procedimientos operativos y documentar la administración y el control de la aplicación.
- Cada reporte de sistema debe indicar su contenido general en un título y especificar el periodo de tiempo cubierto.
- El sistema debe tener controles para evitar entrada de datos inválida e irracional.
- Deben existir controles para garantizar que la entrada de datos, HTML y URL sean válidos, aplicables y publicados en el marco de tiempo correcto.
- Los usuarios deben implementar procedimientos adecuados para garantizar la correcta entrada de datos.

La capacitación es otro aspecto clave de la implementación. Muchos usuarios no son habilitados de manera adecuada en el uso de aplicaciones, y sus errores pueden ser muy costosos. Cuando por primera vez se instalaron herramientas de inteligencia empresarial en el Departamento de Transportes de Maryland, usuarios sin experiencia comenzaron a realizar consultas no relacionadas con sus labores. La gran cantidad de consultas y peticiones de reportes condujo a problemas de desempeño del sistema, con tiempos de corrida excesivos y tiempos de respuesta lentos para las consultas. El departamento implementó nuevas políticas para correr consultas y ofrecer capacitación para mostrar a los usuarios por qué era importante acceder solamente a los datos requeridos para realizar su trabajo. El desempeño del sistema mejoró con dichas políticas.⁹

Puesto que más y más personas usan computadoras en su trabajo diario, es importante que comprendan cómo usarlas. Con frecuencia, la capacitación es la clave para la aceptación e implementación de políticas y procedimientos. Dada la importancia de mantener datos precisos y de que las personas comprendan sus responsabilidades, las compañías que cambian a sistemas ERP y de comercio electrónico invierten semanas de capacitación para los usuarios clave de los varios módulos del sistema.

Monitorización de políticas y procedimientos

Para garantizar que los usuarios en toda la organización sigan los procedimientos establecidos, el siguiente paso es monitorizar las prácticas rutinarias y tomar medidas correctivas si es necesario. Al entender qué ocurre en las actividades diarias, las organizaciones pueden hacer ajustes o desarrollar nuevos procedimientos. Muchas empresas implementan auditorías internas para medir los resultados reales contra las metas establecidas, como el porcentaje de reportes de usuario final producidos a tiempo, el porcentaje de errores detectados en la entrada de datos, el número de transacciones de entrada ingresadas en cada cambio de turno de ocho horas, y cosas por el estilo.

El escándalo de la Société Générale en Francia es un ejemplo clásico de un empleado individual que soslayó las políticas y procedimientos. Un negociante de bajo nivel en el departamento de arbitraje en el banco francés creó una serie de transacciones de inversión fraudulentas y no autorizadas con la cual construyó una posición de 72 mil millones de dólares en el índice accionario de futuros europeo.¹⁰ Con el tiempo, el castillo de naipes se colapsó, lo que ocasionó que el banco perdiera más de 7 mil millones de dólares aun cuando a un funcionario se le alertó con meses de anticipación, no una, sino dos veces, de que algo raro sucedía.¹¹

Revisión de políticas y procedimientos

El paso final es revisar las políticas y procedimientos existentes y determinar si son adecuados. Durante la revisión, se deben plantear las siguientes preguntas:

- ¿Las políticas actuales cubren de manera adecuada las prácticas existentes? ¿Durante la monitorización se descubrieron problemas u oportunidades?
- ¿La organización planea nuevas actividades en el futuro? Si es así, ¿necesita nuevas políticas o procedimientos que aborden quién las manejará y qué debe hacerse?
- ¿Se cubren las contingencias y desastres?

Esta revisión y planeación permiten a las compañías tomar un enfoque proactivo en la resolución de problemas que mejoran su desempeño, como puede ser aumentar la productividad y mejorar el servicio a clientes. Durante tal revisión, las compañías están alertas acerca de los cambios venideros en los sistemas de información que pudieran tener un profundo efecto sobre muchas actividades empresariales.

Tokyo Electron, un proveedor global de equipo de producción de semiconductores, ofrece un excelente ejemplo de una firma que revisa a profundidad sus políticas y procedimientos. Como subsidiaria estadounidense de Tokyo Electron de Japón, a Tokyo Electron U.S. Holdings se le requirió cumplir con la ley Sarbanes-Oxley. Cuando en su momento entró en vigencia la Ley de Instrumentos e Intercambio Financiero de Japón, el equivalente en dicho país de la ley Sarbanes-Oxley, la firma la usó como motivación para examinar nuevamente todas sus políticas en cuanto a acceso de usuarios a datos y aplicaciones, control financiero y protección de la propiedad intelectual.¹²

Los profesionales y usuarios de los sistemas de información deben estar conscientes del mal uso de los recursos a lo largo de una organización. Evitar errores y equívocos es una forma de hacerlo. Otra es implementar medidas de seguridad internas y protecciones legales para detectar y evitar un tipo peligroso de mal uso: el crimen computacional.

CRIMEN COMPUTACIONAL

Incluso las mejores políticas si pueden no predecir o evitar el crimen computacional. La habilidad de una computadora para procesar millones de piezas de datos en menos de un segundo ayuda a que un ladrón robe datos que valen millones de dólares. Comparado con los peligros físicos de robar un banco o tienda con un arma, el criminal computacional con el equipo y el conocimiento correctos puede hurtar grandes cantidades de dinero desde la privacidad de su casa. La siguiente es una muestra de delitos computacionales recientes:

- Los delincuentes obtuvieron de manera ilegal información acerca de las cuentas bancarias de un número indeterminado de clientes de Citibank. Crearon tarjetas ATM falsas codificadas con la información robada para realizar alrededor de 9 000 retiros fraudulentos que totalizaron millones de dólares. Avivah Litan, vicepresidente de Gartner, afirma: "Los criminales han encontrado formas para básicamente eludir muchos de los controles de los bancos. Así que se espera un aumento en fraudes con tarjetas ATM y de débito. En nuestras encuestas, los mismos bancos esperan que la tasa de ilícitos se duplique durante los próximos dos años."¹³
- Un hacker chileno reunió datos personales de 6 millones de personas de varios sitios gubernamentales, incluidos nombres, direcciones, números telefónicos, números ID y direcciones de correo electrónico, y los publicó en un blog para que todos los vieran. Su motivación fue protestar por la débil seguridad de datos existente en su país.¹⁴
- Se dice que un hacker irrumpió en las computadoras que contenían resultados financieros de IMS Health para conocer los decepcionantes resultados de la firma en el trimestre anterior a su anuncio público. Al sacar ventaja de este conocimiento, compró más de 41 000 dólares en opciones de venta, al imaginar que las acciones caerían cuando se anunciaran los resultados. La inversión resultó en ganancias de casi 300 000 dólares.¹⁵
- Un estudiante de Pennsylvania de 15 años de edad irrumpió en una red educativa y guardó en una memoria flash los nombres, direcciones y números de Seguro Social de unas 55 000 personas. El estudiante fue arrestado y sentenciado por cuatro delitos de duplicación ilegal y robo.¹⁶

- Cuando los clientes inicialmente ligaron sus cuentas de corretaje a sus cuentas bancarias para permitir la transferencia de fondos, firmas como E*Trade y Schwab.com usaron un procedimiento de prueba para hacer microdepósitos de centavos de dólar a la cuenta bancaria con el fin de asegurarse de que los números de cuenta e información de direccionamiento eran correctos. Un hacker sacó ventaja de una puerta trasera de este procedimiento al abrir decenas de miles de cuentas bancarias con los corretajes y ligarlos a cuentas de corretaje fraudulentas para recolectar los microdepósitos. El intruso robó más de 50 000 dólares durante seis meses.¹⁷

Aunque nadie sabe realmente cuán dominante es el cibercrimen, de acuerdo con el Reporte de Crímenes en Internet del FBI, durante 2007 se perpetraron 206 844 delitos a través del ciberespacio, con un valor de 240 millones de dólares en pérdidas.¹⁸ Por desgracia, esto representa una pequeña fracción de los ilícitos totales relacionados con computadoras, pues muchos no se reportan porque las compañías no quieren mala publicidad o no creen que las autoridades puedan ayudar. Tal falta de publicidad hace la labor todavía más dura para las autoridades policíacas. La mayoría de las compañías que ha recibido ataques electrónicos no quiere hablar con la prensa. Una gran preocupación es perder la confianza pública y la imagen, por no mencionar el temor de alentar a hackers imitadores.

El Computer Security Institute, con la participación del Escuadrón de Intrusión Computacional del FBI de San Francisco, realiza una encuesta anual de crimen cibernético y seguridad. La meta de la encuesta es elevar la consciencia de la seguridad, así como determinar el ámbito del crimen computacional en Estados Unidos. Los siguientes son algunos extractos de la Computer crime and security survey (Encuesta de crimen computacional y seguridad) 2007 con base en respuestas de 494 compañías y agencias gubernamentales miembros del Computer Security Institute:¹⁹

- El fraude financiero, seguido por los ataques con virus, es la principal causa de pérdidas por incidentes computacionales.
- Para los encuestados, la pérdida anual promedio por incidentes computacionales fue de 350 424 dólares.
- Un 46% dice que sufrió incidentes de seguridad, aunque sólo 29% reportó intrusiones computacionales a las agencias policiales. (Sorprendentemente, 10% respondió que no sabía si fue sujeto a un incidente.)

La décima encuesta anual mundial de seguridad de la información de *InformationWeek* revela que el problema número uno de seguridad táctica para las compañías estadounidenses en 2007 fue crear y mejorar la consciencia del usuario acerca de las políticas de seguridad.²⁰

En la actualidad, los criminales computacionales son una nueva raza, más osados y creativos que nunca. Con el aumento del uso de internet, el crimen computacional ahora es global. No sólo en las costas estadounidenses las fuerzas policiales tienen que combatir a los cibercriminales. Sin importar su imagen no violenta, el crimen computacional sólo es diferente porque se usa una computadora. Aun así es un crimen. Parte de lo que lo hace tan único y difícil de combatir es su naturaleza dual: la computadora puede ser tanto una herramienta para cometer un crimen como el objeto de dicho delito.

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA PARA COMETER CRÍMENES

Una computadora se puede usar como herramienta para conseguir acceso a información valiosa y como medio para robar cientos o millones de dólares. Es, acaso, cuestión de motivación: muchas personas que cometen crímenes relacionados con computadoras afirman que lo hacen por el desafío, no por el dinero. El fraude con tarjetas de crédito (donde el criminal consigue de manera ilegal el acceso a la línea de crédito ajena con números de tarjetas robadas) es una de las principales preocupaciones para los bancos e instituciones financieros de hoy. En general, los criminales necesitan dos habilidades para cometer la mayoría de los delitos computacionales. Primero, necesitan saber cómo conseguir acceso al sistema de cómputo. En ocasiones, obtener el acceso requiere el conocimiento de un número de identificación y contraseña. Segundo, debe saber cómo manipular el sistema para producir el resultado deseado. Con frecuencia, la contraseña a una computadora crítica se consigue al hablar con una persona, una práctica llamada **ingeniería social**. O los atacantes simplemente buscan en la basura (**buceo en la basura**) piezas importantes de información que pueden “romper” las computadoras, o convencer a alguien en la compañía para que les proporcione más acceso. Además, más de 2 000 sitios web ofrecen las herramientas digitales, gratuitas, que permitirán

Ingeniería social

Uso de habilidades sociales para hacer que los usuarios de computadora proporcionen información que permita acceder a un sistema de información o a sus datos.

Buceo en la basura

Revisar los botes de basura de una organización para encontrar información secreta o confidencial, incluida información necesaria para acceder a un sistema o a sus datos.

a las personas espiar, romper computadoras, secuestrar el control de una máquina o recuperar una copia de cada golpe de tecla.

Aunque no se han revelado todos los detalles, parece que alguien externo usó habilidades de ingeniería social para convencer a un empleado de MTV de descargar software malicioso en una computadora corporativa. Mediante esta artimaña, los atacantes consiguieron acceso a datos personales de más de 5 000 empleados, incluidos nombres, números de seguridad social, fechas de nacimiento y datos de salario.²¹

Además, con los sofisticados programas editoriales de hoy y las impresoras de alta calidad, los crímenes que involucran dinero falso, cheques bancarios, cheques de viajero, y acciones y bonos están al alza. Como resultado, el Tesoro estadounidense rediseñó e imprimió nuevo papel moneda que es mucho más difícil de falsificar.

Ciberterrorismo

El ciberterrorismo ha sido una preocupación para los países y compañías alrededor del mundo. El gobierno estadounidense consideró la potencial amenaza del ciberterrorismo con la seriedad suficiente como para establecer, en febrero de 1998, el National Infrastructure Protection Center (Centro Nacional de Protección a la Infraestructura). Esta función se transfirió a la Junta Directiva de Protección a la Infraestructura y Análisis de la Información del Departamento de Seguridad Interior con el fin de servir como un punto focal para la valoración de amenazas, advertencia, investigación y respuesta a amenazas o ataques contra la infraestructura crítica del país que proporciona telecomunicaciones, energía, banca y finanzas, sistemas de agua, operaciones gubernamentales y los servicios de emergencia. Los ciberataques exitosos contra las instalaciones que ofrecen estos servicios podrían causar perturbaciones extensas y masivas al funcionamiento normal de la sociedad estadounidense. La Sociedad Internacional Multilateral contra el Ciberterrorismo (IMPACT, por sus siglas en inglés) es una iniciativa global con apoyo público y privado contra este crimen.²²

Un **ciberterrorista** es alguien que intimida u obliga a un gobierno u organización a promover sus objetivos políticos o sociales al lanzar ataques basados en computadora contra computadoras o redes y la información almacenada en ellas. Por fortuna, sólo relativamente pocos casos de ciberterrorismo se han documentado, incluidos los siguientes:

- La pequeña nación báltica de Estonia fue sujeta a un ataque ciberterrorista durante tres semanas en 2007 que deshabilitó las redes gubernamentales y corporativas. El ataque siguió a una serie de disturbios mortales promovidos por la minoría étnica rusa de la nación en respuesta a la reubicación de un monumento de guerra soviético. Moscú negó cualquier participación.²³
- Ciberterroristas pro-China lanzaron un breve ataque de suspensión de servicio en el sitio web de CNN que consideraron excesivamente crítico de China, para protestar por la cobertura del Tíbet en la red de noticias. El ataque se canceló después de menos de 30 minutos, pero el grupo amenazó con lanzar otro en el futuro cercano.²⁴

Robo de identidad

El **robo de identidad** es un crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de identificación personal, como números de Seguro Social o licencia de conducir, para suplantar a alguien. Luego la información se usa para obtener créditos, mercancías y/o servicios en nombre de la víctima o para que el ladrón se provea de credenciales falsas. En 2007, 8.4 millones de adultos en Estados Unidos fueron víctimas de fraude de identidad, de acuerdo con Javelin Strategy & Research, que compila una encuesta de amplia aceptación.²⁵ Los perpetradores de dichos crímenes emplean un rango tan amplio de métodos que es difícil investigarlos.

En algunos casos, el robo de identidad usa información personal para abrir nuevas cuentas de crédito, establecer servicio telefónico celular o abrir una nueva cuenta de cheques para obtener cheques en blanco. En otros casos, el robo de identidad usa información personal para conseguir acceso a las cuentas existentes de la persona. Por lo general, el ladrón cambia la dirección de correo en una cuenta y genera una enorme deuda antes de que la persona cuya identidad robó se dé cuenta de que existe un problema. La internet ha facilitado usar la información robada, porque las transacciones pueden hacerse sin interacción personal alguna.

Otro método popular para obtener información es “mirar sobre el hombro”: el ladrón de identidad simplemente se para junto a alguien en una oficina pública, como la Oficina de Tránsito, y observa a una persona mientras llena con información personal un formulario.

Ciberterrorista

Alguien que intimida u obliga a un gobierno u organización a promover sus objetivos políticos o sociales al lanzar ataques basados en computadora contra computadoras o redes y la información almacenada en ellas.

Robo de identidad

Crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de información de identificación personal, como números de seguridad social o de licencia de conducir, para asumir la personalidad de alguien más.

Los consumidores pueden ayudar a su protección al comprobar regularmente sus reportes de crédito con las oficinas principales de crédito, dar seguimiento con los acreedores si sus facturas no llegan a tiempo, no revelar información personal alguna en respuesta a correos electrónicos o llamadas telefónicas no solicitados (en especial números de Seguro Social y de cuentas de tarjetas de crédito), y romper en pequeños pedazos facturas y otros documentos que contengan información sensible.

El congreso estadounidense aprobó en 1998 la Ley de Disuasión de Robo y Asunción de Identidad para combatir el robo de identidad. Bajo esta ley, a la Comisión Federal de Comercio (FTC) se le asignó la responsabilidad de ayudar a las víctimas a restaurar sus créditos y borrar el impacto del impostor. También convierte el robo de identidad en un delito federal con penas de prisión que van de los 3 a los 25 años.

Juegos de azar en internet

Muchas personas disfrutan los juegos de azar en internet como una actividad recreativa y de ocio. Baccarat, bingo, blackjack, pachinko, póquer, ruleta y apuestas deportivas están todas fácilmente disponibles en línea. El tamaño del mercado de juegos de azar en la red es desconocido, pero una estimación es que cada año se apuestan 10-20 mil millones de dólares sólo en póquer.²⁶ Aunque los juegos de azar en internet son legales en más de 70 países, la licitud de dichas actividades en línea está lejos de ser clara en Estados Unidos.

- La Ley de Cableado Interestatal de 1961 la interpretó el Departamento de Justicia como prohibitiva de todos los juegos de azar por internet. Sin embargo, varias cortes la han interpretado como abarcadora sólo de eventos deportivos y exentan los juegos de casino como blackjack y póquer.²⁷
- La ley de vigilancia sobre juego de azar ilegal por internet (UIGEA) de 2006 hizo ilegal transferir fondos de bancos o instituciones financieras a sitios de juegos de azar en línea. Sin embargo, falló para clarificar en específico el conflicto de la legalidad del juego de azar en línea. La ley simplemente afirma que *algunos* juegos de azar son ilegales bajo la ley estatal o federal sin especificar otros detalles que excluyan de su alcance muchas actividades de juego específicas.
- Varios estados individuales en Estados Unidos aprobaron leyes que norman los juegos de azar en internet. Dichas leyes regulan la realización de apuestas, tomar apuestas y transferir dinero entre un apostador y un casino en línea en cualquier parte del mundo.

CBSsports.com y Facebook fueron investigados brevemente por el FBI por facilitar a sus usuarios el llenado de clasificaciones para el torneo de básquetbol NCAA 2008. Leslie Anne Wade, vicepresidenta senior de CBS, afirma: “Estos son nuevos conflictos que van a requerir nuevos procesos de pensamiento y nuevas respuestas. [CBS] las buscará.”²⁸

Los ingresos generados por los juegos de azar en internet representan una gran fuente de ganancias inexplorada para los gobiernos estatal y federal. Un estudio preparado por PriceWaterhouseCoopers estima que la fiscalización del juego de azar por internet produciría entre 8.7 mil millones y 42.8 mil millones de dólares en ingresos federales adicionales durante sus primeros 10 años.²⁹

LA COMPUTADORA COMO OBJETO DEL CRIMEN

Una computadora también puede ser objeto del crimen, en lugar de la herramienta para cometerlo. Cada año se roban decenas de millones de dólares en tiempo y recursos de computación. Cada vez que se consigue acceso ilegal al sistema, se roban o destruyen datos o equipo de cómputo, o se copia software de manera ilegal, la computadora se convierte en objeto del crimen. Dichos ilícitos caen en varias categorías: acceso y uso ilegal, alteración y destrucción de datos, robo de información y equipo, piratería de software e internet, estafas relacionadas con computadoras, y crímenes computacionales internacionales.

Acceso y uso ilegal

Los crímenes que involucran acceso ilegal al sistema y uso de servicios de cómputo son una preocupación tanto para el gobierno como para las empresas. Desde el surgimiento de la tecnología de la información, las computadoras han estado plagadas de hackers criminales. Originalmente, un **hacker** (intruso) era una

Hacker

Persona que disfruta la tecnología computacional y emplea su tiempo en aprender y usar los sistemas de cómputo.

Hacker criminal (cracker)

Persona versada en computación que intenta conseguir acceso no autorizado o ilegal a sistemas de cómputo para robar contraseñas, corromper archivos y programas, o incluso transferir dinero.

Script bunny

Cracker con poco conocimiento técnico que descarga programas llamados *scripts*, los cuales automatizan el trabajo de forzar la entrada a las computadoras.

Insider

Empleado disgustado, o algo parecido, que trabaja solo o en concierto con personas externas para comprometer los sistemas corporativos.

Virus

Archivo de programa de computadora capaz de adjuntarse a discos u otros archivos y replicarse él mismo en forma repetida, usualmente sin el conocimiento o permiso del usuario.

Gusano

Programa de computadora parásito que puede crear copias de sí mismo en la computadora infectada o enviar copias a otras computadoras vía una red.

Caballo troyano

Programa malicioso que se disfraza como una aplicación útil o juego y a propósito hace algo que el usuario no espera.

persona que disfrutaba la tecnología computacional y pasaba tiempo aprendiendo y usando sistemas de cómputo. Un **hacker criminal**, también llamado **cracker**, es hoy en día una persona versada en computación que intenta conseguir acceso no autorizado o ilegal a sistemas de cómputo para robar contraseñas, corromper archivos y programas, o incluso transferir dinero. En muchos casos, los hackers criminales son personas que buscan emociones: el reto de ganarle al sistema. En la actualidad, muchos usan los términos hacker y cracker de manera intercambiable. Los **script bunnies**, por su parte, admiran a los crackers pero tienen poco conocimiento técnico. Son crackers que descargan programas llamados *scripts* que automatizan la tarea de forzar la entrada a las computadoras. Los **insiders**, a su vez, son empleados, molestos o algo parecido, que trabajan solos o en concierto con personas externas para comprometer los sistemas corporativos. La mayor amenaza para muchas compañías son sus propios empleados que hackean sus computadoras, no hackers externos. Los insiders tienen conocimiento adicional que los hace especialmente peligrosos: conocen los ID de acceso, contraseñas y procedimientos de la compañía que los ayudan a evadir la detección.

Algunos criminales crearon falsas compañías telefónicas VoIP y vendían suscripciones de servicios a clientes inocentes. En lugar de establecer su propia red, los criminales hackean las computadoras que enrutan llamadas a través de las redes de proveedores VoIP legítimos y las usan para realizar las llamadas de sus clientes. Un criminal obtuvo más de 1 millón de dólares por más de 10 millones de minutos de servicio VoIP robado de un proveedor legítimo.³⁰

Capturar y sentenciar a hackers criminales sigue siendo una tarea difícil. El método detrás de dichos ilícitos con frecuencia es difícil de determinar. Incluso si el método detrás del crimen es conocido, rastrear a los delincuentes puede tomar mucho tiempo. Al FBI le tomó años arrestar a un hacker criminal por el supuesto robo de casi 20 000 números de tarjetas de crédito que se enviaron a través de internet.

Los datos y la información son activos corporativos valiosos. El uso intencional de programas ilegales y destructivos para alterar o desaparecer datos es tan criminal como destruir bienes tangibles. Los más comunes son los virus y gusanos, programas de software que, cuando se cargan en un sistema de cómputo, destruirán, interrumpirán o causarán errores en el procesamiento. Tales programas también se llaman *malware*, y su creciente tasa es epidémica. La firma de seguridad en internet McAfee estima que cada día surgen de 150 a 200 programas malware.³¹

Un **virus** es un programa de cómputo capaz de adjuntarse a discos u otros archivos y replicarse él mismo de manera repetitiva, por lo general sin conocimiento o permiso del usuario. Algunos se unen a archivos, de modo que, cuando el archivo infectado se ejecuta, el virus también se ejecuta. Otros virus se asientan en la memoria de la computadora e infectan archivos cuando la computadora los abre, modifica o crea. Con frecuencia se disfrazan como juegos o imágenes con títulos astutos o que llaman la atención, como “Jefe, desnudo”. Algunos virus muestran síntomas, y otros dañan archivos y sistemas de la computadora. En general se escriben para varios sistemas operativos, incluidos Windows, Macintosh, UNIX y otros.

Los escritores de virus se han vuelto muy agresivos en sus ataques. Por ejemplo, una variante del virus GPcode encripta varios tipos de archivo, incluidos .doc, .txt, .pdf, .xls e imágenes, y luego su ejecutante pide un pago de rescate por la clave requerida para descryptarlos.³² Un problema creciente es la compra de equipo de cómputo ya infectado con malware. Best Buy vendió sin conocimiento marcos fotográficos digitales que se infectaron con un virus de computadora durante el proceso de fabricación.³³ Seagate Technology confirmó que muchos de sus discos duros de 500 GB dejaron una planta de fabricación asiática infectada con malware diseñado para robar contraseñas de juegos en línea.

Los **gusanos** son programas parásitos que se replican pero, a diferencia de los virus, no infectan otros archivos del programa de cómputo. Los gusanos pueden crear copias en la misma computadora o enviar las copias a otras computadoras por red. Con frecuencia se dispersan vía Internet Relay Chat (IRC).

Un **caballo troyano** es un programa malicioso que se disfraza como una aplicación útil o juego y a propósito hace algo que el usuario no espera. Los troyanos no son virus porque no se replican, pero pueden ser igualmente destructivos. Muchas personas usan ese término para referirse solamente a programas maliciosos que no se replican, y por tanto hacen una distinción entre troyanos y virus.

Aunque con frecuencia se cita la seguridad como un punto fuerte de las computadoras Mac, se ha descubierto un creciente número de amenazas malware contra el sistema operativo Mac OS X. Por ejemplo, un troyano OS X se disfraza como un AppleScript conocido como *AShiv05*, o integrado como

una aplicación llamada ASht_v06. Cuando se ejecuta, este troyano permite que el atacante acceda remotamente a la cámara iSight del usuario, registre los golpes de tecla, recupere tomas de pantalla y manipule las configuraciones para compartir archivos.³⁴

Una *bomba lógica* es un tipo de troyano que se ejecuta cuando ocurren condiciones específicas. Los activadores de las bombas lógicas pueden incluir un cambio en un archivo por una serie particular de golpes de tecla o una hora o fecha específicos.

Un *rootkit* es un conjunto de programas que permiten a su usuario ganar acceso a nivel de administrador a una computadora o red. Una vez instalado, el atacante puede tomar control total del sistema e incluso ocultar la presencia del rootkit de los administradores legítimos. El rootkit Mebroot infecta el registro boot maestro, el primer sector del disco duro que la computadora personal ve antes de cargar el sistema operativo, lo que lo hace invisible al software de seguridad y de los administradores. En un ataque especialmente nefasto, hackers crearon páginas web que, cuando la visitaban usuarios con ciertos navegadores, liberaban el malware Mebroot para infectar la máquina, un proceso conocido como *activación por descarga (drive-by download)*.³⁵

Una *variante* es una versión modificada de un virus que produce el autor del virus u otra persona que corrige el código del virus original. Si los cambios son pequeños, la mayoría de los productos antivirus también detectarán las variantes. Sin embargo, si son significativos, la variante puede ser indetectable por el software antivirus.

El gusano Storm es un troyano que infecta computadoras personales que corren sistemas operativos Microsoft. Comenzó por infectar computadoras vía mensajes de correo electrónico con una línea de asunto acerca de desastres climáticos en Europa; de ahí el nombre. Con el tiempo, y conforme los usuarios se volvieron más sabios, la línea del asunto del correo malicioso cambió muchas veces. El correo electrónico contiene un adjunto que, si se abre, carga un “coctel” de varios programas malware en una computadora personal. El resultado es que la computadora queda comprometida y actúa como “zombie” bajo el control de las otras computadoras. Tales “zombies” con frecuencia se usan para enviar spam. Se estima que hasta 40 millones de ordenadores personales podrían haberse infectado por el gusano Storm entre enero de 2007 y febrero de 2008.³⁶

En algunos casos, un virus o un gusano pueden detener por completo la operación de un sistema de cómputo o red durante días o más tiempo, hasta que el problema se encuentra y repara. En otros casos, destruyen importantes datos y programas. Si los respaldos son inadecuados, los datos y programas pueden que nunca sean completamente funcionales de nuevo. Los costos incluyen el esfuerzo requerido para identificar y neutralizar el virus o gusano y restaurar los archivos y datos de la computadora, así como el valor de la pérdida empresarial debido al tiempo muerto de computadora sin calendarizar.

La F-Secure Corporation ofrece soluciones de seguridad administradas de manera central, y sus productos incluyen antivirus, encriptado de archivos y soluciones de seguridad de red para todas las principales plataformas, desde escritorios hasta servidores, y de laptops a computadoras de mano. F-Secure tiene oficinas centrales en Helsinki, Finlandia, y ofrece estadísticas de virus en tiempo real acerca de los más activos en el mundo, en su sitio web, www.f-secure.com/virus-info/statistics.

McAfee Security for Consumers es una división de Network Associates Inc. que ofrece soluciones minoristas y en línea diseñadas para asegurar, proteger y optimizar las computadoras de consumidores y usuarios de oficina en casa. Sus productos de escritorio incluyen software antivirus premier, de seguridad, encriptado y optimización de escritorio, además de software a través de un navegador de internet para ofrecer dichos servicios a usuarios en línea en su sitio www.mcafee.com, uno de los más grandes sitios de suscripción pagada en internet, con más de 2 millones de suscriptores activos. McAfee ofrece un mapa en tiempo real de los virus más recientes que infectan computadoras en el mundo, en <http://us.mcafee.com/virusInfo/default.asp> (vea la figura 14.1). También proporciona software para escanear su computadora en busca de virus y sugerencias acerca de cómo eliminarlos.³⁷

Uso de programas antivirus

Como resultado de la creciente amenaza de virus y gusanos, la mayoría de los usuarios y organizaciones instalan **programas antivirus** en sus computadoras. Dicho software corre en el fondo para proteger su equipo de peligros que acechan en internet y otras posibles fuentes de archivos infectados. Algunos programas antivirus incluso son capaces de reparar automáticamente infecciones de virus comunes sin interrumpir su trabajo. Las últimas definiciones de virus se descargan de manera automática cuando se conecta a internet, lo que garantiza que la protección de su PC es actual. Para salvaguardar su PC y evitar que disperse

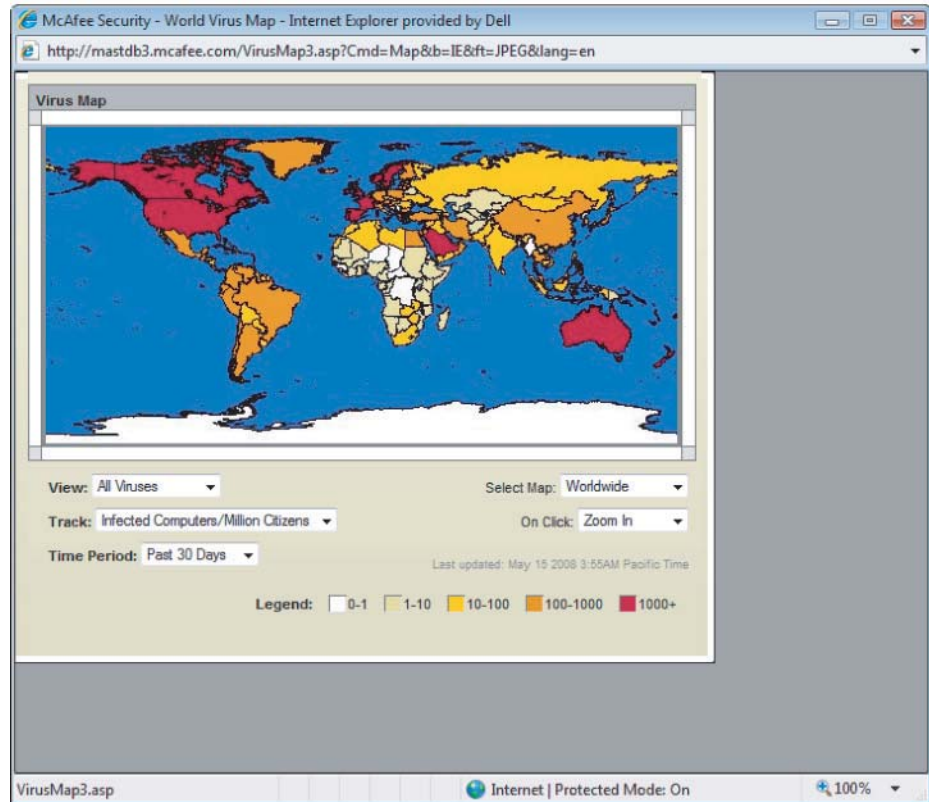
Programa antivirus

Software que corre en el fondo para proteger la computadora de peligros que acechan en la internet y otras posibles fuentes de archivos infectados.

Figura 14.1

Infecciones de virus global,
Número de computadoras
infectadas por millón de
ciudadanos

[Fuente. Cortesía de McAfee, Inc.]



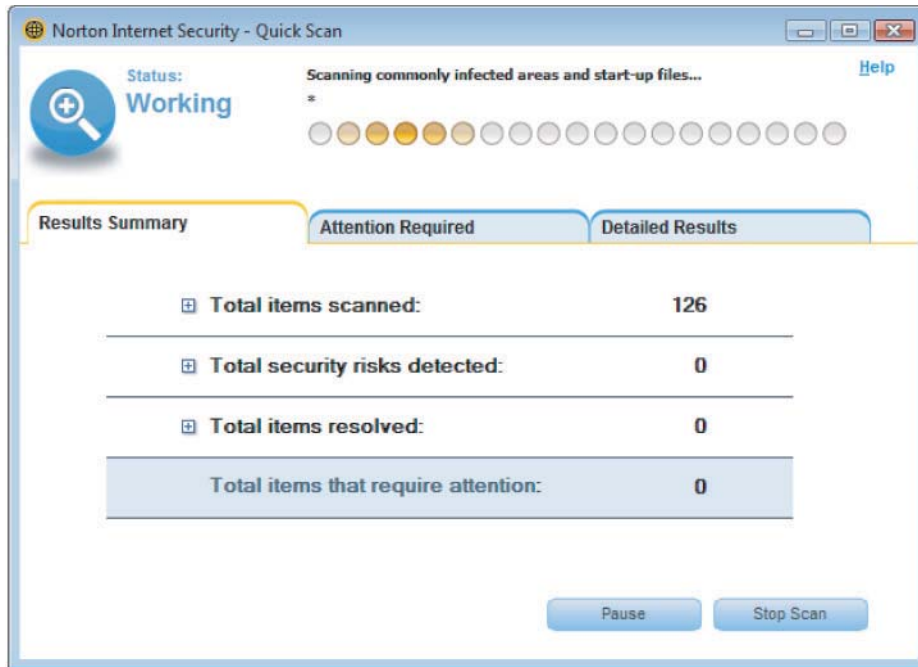
virus a sus amigos y colaboradores, algunos antivirus escanean y limpian los mensajes de correo electrónico entrantes y salientes. Los antivirus más reputados en 2007 incluyen BitDefender, Kaspersky, ESET Nod32, AVG Anti-Virus, F Secure Anti-Virus, Trend Micro, McAfee VirusScan, Norton AntiVirus y CA Antivirus. Este software se puede comprar en 20 a 66 dólares.

Muchos servicios de correo electrónico y proveedores ISP proporcionan tres protecciones de antivirus. Por ejemplo, AOL y MWEB (uno de los líderes ISP de Sudáfrica) ofrece antivirus gratuito de McAfee.

La defragmentación de disco reorganiza el contenido de éste para almacenar las piezas de cada archivo suficientemente cerca y de forma contigua. También crea regiones de espacio libre. Las pruebas demuestran que el escaneo de antivirus corre significativamente más rápido en computadoras con archivos defragmentados regularmente y en espacio libre, lo que reduce el tiempo para hacer un escaneo completo entre 18 a 58 minutos.³⁸ Considere correr software de defragmentación de disco sobre una base regular. El uso adecuado de antivirus requiere los siguientes pasos:

1. **Instale antivirus y córralo con frecuencia.** Muchos de dichos programas comprueban automáticamente cada virus siempre que reinicia su computadora o inserta un disco o CD, y algunos incluso monitorizan todos los correos electrónicos y transmisiones de archivos y operaciones de copiado.
2. **Actualice el antivirus con regularidad.** Todo el tiempo se crean nuevos virus, y los proveedores de software antivirus constantemente actualizan su software para detectar y tomar acciones en su contra.
3. **Escanee todos los medios removibles, incluidos CD, antes de copiar o correr programas desde ellos.** Escondidos en discos o CD, los virus con frecuencia se mueven entre los sistemas. Si usted lleva documentos o programas en medios removibles entre computadoras en la escuela o el trabajo y el sistema de su casa, siempre escanéelos.
4. **Instale software solamente de un paquete sellado o sitio web seguro de una compañía de software conocida.** Incluso los editores de software pueden distribuir sin conocimiento virus en sus discos de programas o descargas de software. La mayoría escanea sus propios sistemas, pero los virus todavía pueden permanecer.

5. **Siga prácticas de descarga cuidadosas.** Si descarga software de internet o un boletín informativo, compruebe si su computadora tiene virus inmediatamente después de completar la transmisión.
6. **Si detecta un virus, tome acción inmediata.** La detección temprana con frecuencia le permite remover un virus antes de que causa algún daño serio.



El software antivirus debe usarse y actualizarse con frecuencia

A pesar de las precauciones cuidadosas, los virus todavía pueden causar problemas. Suelen eludir el escaneo del software antivirus al esconderse en casi cualquier parte de un sistema. Futuros programas antivirus podrán incorporar “modelos basados en naturaleza” que verifiquen código de computadora raro o no familiar. La ventaja de este tipo de programa es la habilidad para detectar nuevos virus que no sean parte de una base de datos de antivirus.

Los virus engañosos, o falsos, son otro problema. En ocasiones, los hackers criminales advierten al público de un nuevo virus devastador que no existe para crear temor. Las compañías a veces dedican cientos de horas para advertir a los empleados y tomar acción preventiva contra un virus no existente. Los especialistas en seguridad recomiendan que el personal si establezca una política de paranoia formal para combatir el pánico a los virus entre los usuarios finales ingenuos. Tales políticas deben enfatizar que, antes de que los usuarios reenvíen un correo electrónico para alertar a colegas y superiores, deben enviarlo a la mesa de ayuda o al equipo de seguridad. La intranet corporativa puede usarse para explicar la diferencia entre virus reales y falsos, y ofrecer vínculos hacia sitios web para establecer el registro correcto.

Tenga presente que los escritores de virus también usan engaños conocidos en su provecho. Por ejemplo, AOL4FREE comenzó como una advertencia falsa de virus. Luego, un hacker distribuyó un troyano destructivo adjunto a la advertencia falsa. Siempre esté vigilante y nunca abra un adjunto sospechoso.

Spyware

El **spyware** (software espía) es instalado en una computadora personal para interceptar o tomar control parcial de la interacción del usuario con la computadora sin su conocimiento o permiso. Algunas formas de spyware registran secretamente los golpes de tecla, de modo que pueda capturarse el nombre y contraseñas del usuario. Otras formas registran información acerca de los hábitos de navegación del usuario en internet y los sitios que visita. Incluso algunas formas de spyware cambian las configuraciones de la computadora de modo que el usuario experimenta lentitud en la conexión o ésta redirige a páginas web diferentes de las esperadas. El número de computadoras personales infectadas con spyware se ha vuelto epidémico, y los usuarios necesitan instalar software antispyware. Los cuatro mejores software antispyware

Spyware

Software que se instala en una computadora personal para interceptar o tomar el control parcial sobre la interacción del usuario con la computadora sin su conocimiento o permiso.

para 2008 son Spy Sweeper, CounterSpy, Spyware Doctor y SuperAntiSpyware, que cuestan en el rango de 17 a 30 dólares.³⁹

DirectRevenue fue un gran distribuidor de adware, una forma de spyware que monitoriza los hábitos de visualización de los usuarios de internet y despliega anuncios publicitarios dirigidos. La compañía recibió más de 80 millones de dólares en ingresos por publicidad de sus clientes antes de que eventualmente dejara de operar.⁴⁰ La empresa ofrecía a los consumidores protectores de pantallas, juegos y utilerías de soft gratuito, pero fracasó al revelar que descargar dicho software también descargaba adware. Una vez instalado, era casi imposible identificar, localizar y remover el adware. DirectRevenue llegó a un acuerdo con la FTC, que prohibió futuras descargas sin el consentimiento informado de los consumidores. La firma también fue multada con 1.5 millones de dólares.⁴¹

Robo de información y equipo

Datos e información son activos o bienes que también se pueden robar. Las personas que de manera ilegal acceden a los sistemas con frecuencia lo hacen para apoderarse de datos e información. Para obtener acceso ilegal, los hackers criminales requieren números de identificación y contraseñas. Algunos ensayan diferentes números hasta que encuentran los que funcionan. El uso de husmeadores de contraseñas es otro enfoque. Un **husmeador de contraseñas** (*password sniffer*) es un pequeño programa oculto en una red o sistema de cómputo que registra números de identificación y contraseñas. En pocos días, éste registra cientos o miles de números de esta clase. Con un husmeador, un hacker criminal puede conseguir acceso a computadoras y redes para robar datos e información, invadir la privacidad, plantar virus y perturbar las operaciones de cómputo.

Además de datos y software, de las oficinas son sustraídos todo tipo de sistemas y equipos de cómputo. Las computadoras portátiles, como las laptops y los dispositivos de almacenamiento portátiles (con los datos e información guardados en ellos) son especialmente fáciles de robar. En muchos casos, los datos e información almacenados en dichos sistemas son más valiosos que el equipo, y existe un riesgo de que se puedan usar en el robo de identidad. Además, la organización responsable recibe una tremenda cantidad de publicidad negativa que puede ocasionarle la pérdida de clientes, existentes o potenciales, y con frecuencia, ofrece pagar servicios de monitorización para las personas afectadas con la intención de restaurar la buena voluntad del cliente y evitar demandas.

Acaso el peor ejemplo individual, en términos del número de personas afectadas por hurto de equipo, se dio en mayo de 2006, cuando el Departamento de Asuntos de Veteranos anunció que le habían robado una laptop y disco duro que contenían alrededor de 26.5 millones de registros personales de miembros de las fuerzas armadas, actuales y anteriores.⁴² A continuación se presentan más ejemplos de robo de laptops que contenían información personal. En la mayoría de los casos, éstas se dejaron a plena vista, donde otros podían verlas, y los datos no se encriptaron o protegieron de forma alguna.

- *Agosto de 2007.* El Departamento de Servicios Tributarios de Connecticut reveló la pérdida de una laptop que contenía datos de identificación personal de más de 106 000 contribuyentes.⁴³
- *Septiembre de 2007.* The Gap Inc. reveló que una laptop, que almacenaba información personal de 800 000 solicitantes de empleo, fue sustraída de la oficina de un contratista que administraba dichos datos para la firma.⁴⁴
- *Diciembre de 2007.* De la oficina electoral del condado de Davidson, Tennessee, se robaron computadoras laptop que contenían información personal de más de 337 000 votantes registrados.⁴⁵
- *Enero de 2008.* Horizon Blue Cross Blue Shield de Nueva Jersey reveló que le robaron la laptop de un empleado que contenía información personal de 300 000 clientes.⁴⁶

Muchas compañías imponen fuertes medidas para proteger los datos en las laptops en medio de la epidemia de robos. Dichas políticas incluyen los siguientes elementos:

- Claros lineamientos acerca de qué tipo de datos (y cuántos de ellos) pueden almacenarse en laptops vulnerables. En muchos casos, puede no permitirse la descarga de datos privados o confidenciales de la compañía a laptops que salgan de la oficina.
- Requerir que los datos almacenados en laptops se encripten y realizar chequeos puntuales para garantizar que se sigue esta política.

Husmeador de contraseñas (password sniffer)

Pequeño programa oculto en una red o sistema de cómputo que registra números de identificación y contraseñas.

- Requerir que todas las laptops se aseguren con el uso de un candado y cadena, de modo que no se puedan remover fácilmente de una área de la oficina.
- Proporcionar capacitación a empleados y contratistas acerca de la necesidad de mantener la seguridad en el manejo de laptops y sus datos. Por ejemplo, nunca deben dejarse en una posición donde puedan ser vistas por el público, como en el asiento delantero de un automóvil.

Al margen del robo o pérdida de computadoras laptop, la Customs and Border Protection (Protección de Aduanas y Fronteras) de Estados Unidos aumentó el nivel de vigilancia para realizar inspección aleatoria de medios electrónicos. Durante años, los agentes estadounidenses han tomado y revisado laptops, cámaras digitales, teléfonos celulares, PDA y otros dispositivos electrónicos de los viajeros. En algunos casos reportados, los dispositivos electrónicos de los viajeros que entran a Estados Unidos se retienen durante dos o más semanas para inspeccionarlos por evidencia de pornografía infantil o actividad criminal o terrorista.⁴⁷



Para combatir el crimen computacional, muchas compañías usan dispositivos que deshabilitan el disco duro o encadenan la computadora al escritorio.

(Fuente. Cortesía de Kensington Technology Group.)

Eliminación segura de computadoras personales

Muchas compañías donan las computadoras personales que ya no necesitan a escuelas, iglesias u otras organizaciones. Algunas las venden con grandes descuentos a sus empleados o las ponen a la venta en sitios de subastas en internet como eBay. Sin embargo, se debe tener cuidado para garantizar que todos los rastros de cualquier dato confidencial personal o de la compañía se removieron completamente. El simplemente borrar archivos y vaciar la papelera de reciclado no imposibilita que determinados individuos rastreen los datos. Asegúrese de usar utilidades de software que barran el disco para sobrescribir todos los sectores de su disco duro, haciendo irrecuperables los datos. Por ejemplo, Darik's Boot and Nuke (DBAN) es gratuito y puede descargarse del sitio web de SourceForge.

Violaciones de patentes y derechos de autor

Los trabajos de la mente, como arte, libros, películas, fórmulas, inventos, música y procesos que son distintos y “propiedad” o creación de una sola persona o grupo se llaman *propiedad intelectual*. La ley de derechos de autor protege los trabajos autorales como arte, libros, películas y música. Las leyes de patentes protegen los procesos, objetos elaborados por los humanos o máquinas, composiciones de materia y nuevos usos de estos elementos.

Cada vez que usa un programa de procesador de palabra o accede a software en una red, saca ventaja de la propiedad intelectual de alguien más. Como los libros y las películas —otras propiedades intelectuales—, el software está protegido por las leyes de derechos de autor. Con frecuencia, las personas que nunca pensarían en plagiar las obras escritas de otro autor no sienten remordimiento por usar y copiar programas de software por los que no han pagado. Tales duplicadores ilegales se llaman *piratas*; al acto de copiar o distribuir sin autorización software con derechos de autor se le llama **piratería de software**.

Con frecuencia, la piratería de software involucra copiar, descargar, compartir, vender o instalar múltiples copias en computadoras personales o del trabajo. Cuando se compra software, se adquiere una licencia para usarlo; no se compra el software real. La licencia establece cuántas veces puede instalarlo. Si hace más copias de las permitidas, comete piratería.⁴⁸

Piratería de software

Acto de copiar o distribuir sin autorización software con derechos de autor.

La Software and Information Industry Alliance (SIIA, Alianza de la Industria del Software y la Información) es una organización original de antipiratería, formada y financiada por muchos de los grandes editores de software. Microsoft financió la formación de una segunda entidad antipiratería, la Business Software Alliance (BSA, Alianza de Software Empresarial). La BSA, mediante intensa publicidad, se ha convertido en la organización más destacada. Otras compañías de software, incluidas Apple, Adobe, Hewlett-Packard e IBM, ahora contribuyen con la BSA, la cual estima que la industria del software perdió más de 48 mil millones de dólares en ingresos durante 2007 por piratería en el mundo. “A nivel mundial, por cada 2 dólares de software que se compra de manera legítima, 1 dólar se obtiene de manera ilegal.”⁴⁹

Los castigos por piratería de software pueden ser severos. Si el propietario del derecho de autor lleva a cabo una acción civil contra alguien, puede buscar que la persona deje de usar su software de inmediato y pedir reparación de daño. El propietario del derecho de autor puede entonces elegir entre compensación por perjuicios reales (que incluyen el importe que perdió debido a la infracción de la persona, así como cualquier ganancia atribuible a la infracción) y daños legales, que llegan a ser de hasta 150 000 dólares por cada programa copiado. Además, el gobierno puede juzgar a los piratas de software en cortes criminales por infringir el derecho de autor. Si resultan convictos, podrían pagar multas de hasta 250 000 dólares o ser sentenciados a prisión por hasta cinco años, o ambos.⁵⁰

El sitio web *www.MDofPC.com* fue atrapado vendiendo copias sin licencia de software de Adobe, McAfee, Microsoft y Symantec. Los visitantes al sitio podían pagar en línea y luego tener acceso al software para descarga cuando su pago se registrara. La BSA inició una investigación que eventualmente condujo a una multa de 36 000 dólares contra los operadores del sitio.⁵¹ A su vez, la Acorn Engineering Company acordó pagar 250 000 dólares a la BSA para dirimir las denuncias de que en sus computadoras tenía copias sin licencia de software de Adobe, Autodesk y Microsoft.⁵²

Otro gran conflicto en cuanto a infringir derechos de autor es la descarga de música que tiene protección de copyright. Las estimaciones varían enormemente acerca de cuánto cuesta la piratería de música a la industria discográfica. Una estimación del Instituto para la Innovación Política (una organización de política económica pública) indica que la industria discográfica pierde alrededor de 5.3 mil millones de dólares, y los vendedores cerca de mil millones, para un demérito directo total de 6.3 mil millones de dólares. Además, el gobierno estadounidense pierde más o menos 422 millones de dólares en impuestos.⁵³

Operation Copycat es una investigación encubierta sobre los grupos warez, que son organizaciones en línea involucradas en la carga, copiado y distribución ilegal de trabajos con derechos de autor como música, películas, juegos y software, con frecuencia incluso antes de que se liberen al público. La investigación la realiza la Unidad de Propiedad Intelectual y Hackeo de Computadoras (CHIP, por sus siglas en inglés) de la Oficina del Procurador de Estados Unidos y el FBI. Operation Copycat dio como resultado 40 sentencias durante un periodo de tres años, de julio de 2005 a julio de 2008. Los sentenciados por lo general fueron sancionados con más de un año de prisión, se les requirió pagar multas por 200 000 dólares, y tuvieron que entregar todas las computadoras y otro equipo usado para cometer los ilícitos.⁵⁴

La Motion Picture Association of America estima que pierde más de 18 mil millones de dólares anuales por robo de películas. Ganó un juicio por 100 millones contra TorrentSpy, que ofreció miles de películas y programas de televisión protegidos con derechos de autor.⁵⁵

La violación de patentes también es un gran problema para los fabricantes de software y hardware de computadoras. Ocurre cuando alguien utiliza sin autorización la patente de otro. Si un juzgado determina que la violación es intencional, puede otorgar hasta tres veces el importe de los daños reclamados por el poseedor de la patente. No es raro ver compensaciones por violaciones de este tipo que superan los 10 millones de dólares.

Para obtener una patente o determinar si existe en una área que una compañía busca explotar, se requiere una prolongada búsqueda (por lo general de más de 25 meses) en la Oficina de Patentes estadounidense. De hecho, el proceso es tan controvertido que existe un amplio consenso entre las firmas fabricantes, la comunidad financiera, grupos de interés del consumidor y público, así como líderes gubernamentales, que demandan reformas en este campo. He aquí sólo algunos ejemplos de numerosos litigios que involucran violación de patentes.

- Los fabricantes de computadoras personales Acer, Apple, Dell y Hewlett-Packard fueron demandados por violar supuestamente cuatro patentes relacionadas con un método y sistema de privacidad en comunicaciones inalámbricas en posesión de Saxon Innovations.⁵⁶

- El fabricante de equipo de red de telecomunicaciones Tellabs presentó una demanda por violación de patente contra Fujitsu sobre a tecnología asociada con sistemas y equipo óptico y de multiplexión.⁵⁷
- Red Hat demandó a Firestar Software y DataTern por violación de patente acerca de software de procesamiento empresarial.⁵⁸

Estafas computacionales

Las personas pierden cientos de miles de dólares en estafas de bienes raíces, viajes, acciones y otros negocios. En la actualidad, muchas de estas estafas se perpetran con computadoras. Al usar internet, los artistas del engaño ofrecen esquemas de “vuélvase rico rápidamente” que involucran falsos negocios de bienes raíces, vacaciones “totalmente gratis” con enormes costos ocultos, fraudes bancarios, loterías telefónicas falsas, venta de acciones que no valen un centavo y promoción de esquemas ilegales para evitar pago de impuestos.

En años recientes, los clientes de tarjetas de crédito de varios bancos han sido blanco de artistas del engaño que intentan conseguir información personal necesaria para usar sus tarjetas de crédito. El fraude consiste en enviar a los clientes un correo electrónico que incluye un vínculo que parece dirigir a los usuarios al sitio web de su banco. En el sitio, les da la bienvenida un recuadro que les pide el número completo de su tarjeta de débito, su número de identificación personal y la fecha de vencimiento de su tarjeta. El problema es que la dirección a la que se dirigen los clientes es un sitio falso operado por alguien que intenta obtener acceso a su información privada. Como se discutió anteriormente, esta forma de engaño de llama *phishing*. De acuerdo con Gartner, una firma de investigación en TI, más de 124 millones de personas en Estados Unidos, reciben correos electrónicos phishing y unos 3.6 millones de ellos perdieron en 2007 un total de 3.2 mil millones de dólares.⁵⁹ Un engaño phishing común involucra correos electrónicos que afirman ser del equipo de seguridad de eBay y advierten a los receptores que tienen un conflicto de seguridad que resolver. El correo incluye un vínculo que urge al receptor a tomar acción. Dar clic en la liga lleva al usuario a una página donde se solicita información personal la que, si se proporciona, compromete la identidad de la víctima.⁶⁰

La siguiente es una lista de sugerencias para evitar convertirse en una víctima de engaño:

- No esté de acuerdo con nada si asiste a una reunión o seminario de alta presión. Insista en tener tiempo para pensarlo y discutir el asunto con su cónyuge, socio o abogado. Si una compañía no quiere darle el tiempo que necesita para verificar una oferta y pensarlo, no haga negocios con ella. Un buen trato ahora será un buen trato mañana; la única razón para apresurarlo es que la compañía tiene algo que ocultar.
- No juzgue a una empresa con base en las apariencias. Sitios web deslumbrantes pueden crearse y publicarse en cuestión de días. Después de algunas semanas de sacar dinero, desaparecen sin rastro alguno en sólo algunos minutos. Puede descubrir que la oportunidad perfecta para hacer dinero ofrecida en un sitio web era una fábrica de dinero para el delincuente y una pérdida de dinero para usted.
- Evite cualquier plan que paga comisiones simplemente por reclutar a distribuidores adicionales. Su fuente principal de ingresos debe ser la venta de sus productos. Si las ganancias no se obtienen principalmente por ventas de bienes o servicios a consumidores o ventas por distribuidores a su mando, tal vez tenga que lidiar con una pirámide ilegal.
- Tenga cuidado con los cómplices, personas a quienes les paga una compañía para mentirle acerca de cuánto han ganado y cuán fácil operó el plan. Compruebe con una fuente independiente para asegurarse de que no lo esquilmán.
- Tenga cuidado de las afirmaciones de una compañía que le asegura que puede establecer un negocio rentable desde su casa, pero que primero debe pagar por anticipado para asistir a un seminario y comprar materiales costosos. Con frecuencia los seminarios son argumentos de venta de gran presión, y el material es tan general que no vale la pena.
- Si está interesado en comenzar un negocio desde su casa, consiga una descripción completa del trabajo involucrado antes de enviar dinero alguno. Acaso descubra que lo que se le pide después de pagar es muy diferente de lo que se anunció en la publicidad. Nunca debe pagar por una descripción del trabajo o por los materiales incluidos.
- Consiga por escrito las políticas de reembolso, recompra y cancelación de cualquier compañía con la que negocie. No dependa de promesas orales.
- Haga su tarea. Compruebe con el procurador estatal y el Centro Nacional de Información de Fraudes antes de involucrarse, en especial cuando las afirmaciones acerca de un producto o ganancias potenciales parezcan demasiado buenas para ser verdad.

Si necesita consejo acerca de una solicitud por internet o en línea, o si quiere reportar un posible fraude, use las características de Formato de reporte en línea o Formato de preguntas y sugerencias en línea del sitio web del Centro Nacional de Información de Fraudes en <http://fraud.org>, o llame a la línea caliente NFIC 1-800-876-7060.

Crimen computacional internacional

El crimen computacional también es un problema internacional, y se vuelve más complejo cuando cruza fronteras. Como ya se mencionó, la industria del software pierde alrededor de 11 a 12 mil millones de dólares anuales en ingresos por piratería de software, de los cuales 9 mil millones de dólares ocurren fuera de Estados Unidos.

Con el aumento de transferencias electrónicas de efectivo y fondos, algunos están preocupados de que terroristas, narcotraficantes internacionales y otros criminales usen los sistemas de información para lavar fondos obtenidos de manera ilegal. Computer Associates International desarrolló el software llamado *CleverPath* sobre cumplimiento global para los clientes de las industrias de finanzas, banca y seguros con el fin de que se eliminen el lavado de dinero y fraude. Las compañías estadounidenses a las que se les requiere cumplir con legislaciones como la USA Patriot Act y la ley Sarbanes-Oxley pueden carecer de los recursos y procesos para hacerlo. El software automatiza el rastreo manual y los procesos de auditoría que requieren las agencias reguladoras y ayuda a las compañías a manejar las regulaciones de reporte frecuentemente cambiantes. La aplicación puede profundizar en las transacciones de una compañía y detectar patrones que sugieran fraude u otras actividades ilegales con base en reglas comerciales internas y análisis predictivo. Los casos sospechosos de fraude se identifican y pasan al personal apropiado para combatir a los criminales y ayudar a las compañías a evitar el pago de multas.

PREVENCIÓN DE CRÍMENES COMPUTACIONALES

Debido al creciente uso de computadoras en la actualidad, se da mayor énfasis a la prevención y detección de crímenes computacionales. Aunque todos los estados aprobaron legislaciones contra este ilícito, algunos creen que dichas leyes no son efectivas porque las compañías no siempre detectan y persiguen de manera activa el crimen computacional, la seguridad es inadecuada y los criminales sentenciados no son severamente castigados. Sin embargo, a lo largo de todo Estados Unidos, usuarios privados, compañías, empleados y oficiales públicos realizan esfuerzos individuales y grupales para frenar estos crímenes y los esfuerzos recientes han tenido cierto éxito.

Prevención del crimen por agencias estatales y federales

Las agencias estatales y federales comenzaron ataques agresivos contra criminales computacionales, incluidos los hackers de todas las edades. En 1986, el Congreso estadounidense aprobó la Ley de Fraude y Abuso Computacional, que establece el castigo con base en la pérdida monetaria de la víctima.

Durante al menos cinco años después de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, el Departamento del Tesoro estadounidense y la CIA ejecutaron el llamado *Programa de rastreo de finanzas terroristas*, que se basa en datos de transferencias monetarias internacionales de la Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications (Sociedad de Telecomunicaciones Financieras Interbancarias Mundiales). La meta del programa era rastrear y combatir el financiamiento terrorista. Al programa se le acredita haber ayudado a capturar al menos a dos terroristas; sin embargo, la revelación de la existencia del programa secreto desató controversia e hizo que resultara ineficiente.

El Departamento de Defensa estadounidense también apoya al Computer Emergency Response Team (CERT, Equipo de Respuesta a Emergencias Computacionales), que responde a brechas en la seguridad de red y monitoriza los sistemas por amenazas emergentes. Las agencias policiales también aumentan sus esfuerzos para detener a los hackers criminales, y muchos estados ahora aprueban nuevas leyes globales para ayudar a eliminar los crímenes computacionales. En www.onlinesecurity.com/forum/article46.php puede encontrar una lista completa de legislaciones estatales relacionadas con la computación. Recientes casos judiciales y reportes policíacos que involucran crímenes informáticos muestran que los legisladores están listos para introducir legislación más reciente y más severa.

Ciberespionaje internacional

En 2007 y 2008, la agencias comerciales y gubernamentales en muchos países experimentaron un pico en ataques dirigidos originados fuera de sus fronteras, muchos desde China. El análisis de los ataques condujo a expertos en seguridad a creer que muchos gobiernos estaban involucrados en ciberespionaje; es decir: el uso de internet para espiar a otros gobiernos. No sólo internet está apalancada para espionaje internacional, sino que también se usa para espionaje económico, el cual se refiere al uso de internet por Estados nación para robar información corporativa con la intención de conseguir ventajas económicas en tratados multinacionales.

El SANS Institute, un grupo líder en investigación de seguridad en la información, clasificó el ciberespionaje como número tres en su lista de las Diez principales amenazas de 2008. El número uno fueron los ataques a sitios web que explotan vulnerabilidades de navegador para instalar malware en pc, y el número dos fueron los botnets. Considere los siguientes ejemplos de reciente ciberespionaje y espionaje económico.

El gobierno de Reino Unido acusó al chino de hackear los sistemas de cómputo de "algunas de sus compañías líderes". El director general de la agencia de inteligencia MI5 envió cartas a 300 jefes ejecutivos y jefes de seguridad de instituciones financieras advirtiéndole sobre un agudo aumento en casos de espionaje electrónico. La organización cree que al menos 20 servicios de inteligencia extranjeros están involucrados en el ciberespionaje contra "intereses del Reino Unido". La organización está más preocupada por Rusia y China.

Un reporte describe cómo hackers chinos infectaron la red corporativa de Rolls-Royce con un troyano que envió información corporativa secreta desde la red hasta un servidor remoto. Shell Oil Company descubrió un anillo de ciberespionaje chino en Houston, Texas, que trabajaba para robar de sus servidores información confidencial sobre precios de sus operaciones en África.

Los ataques y hackeos contra el sistema de cómputo del Pentágono, el Oak Ridge National Lab, y el Laboratorio Nacional Los Alamos, donde se desarrolla tecnología de armas nucleares estadounidenses, se han rastreado hasta China. Del Oak Ridge Lab robaron información acerca de científicos destacados. Alemania, Francia y Nueva Zelandia han reportado ataques similares originados en China.

Una de las herramientas favoritas para el ciberespionaje y el espionaje económico es un rootkit (virus encubridor) que trabaja a bajo nivel en el sistema de cómputo e intercepta mensajes entre el sistema operativo y el software de seguridad. El rootkit evita la detección mientras envía datos seguros por una puerta trasera de la red hacia el servidor del hacker a través de internet, con frecuencia ubicado en China, y en ocasiones a servidores registrados al gobierno chino. Dichos rootkits pueden llegar a redes privadas al engañar a los empleados dirigiéndolos a visitar sitios web o abrir adjuntos que contienen el virus. El truco usualmente involucra mensajes de correo electrónico phishing detallados y diseñados a la medida que usan conocimiento de ingeniería social para persuadir al receptor de que el correo electrónico es legítimo.

Aunque sería fácil llegar a la conclusión de que el gobierno chino está detrás de todos estos ataques, los expertos rápida-

mente señalan que es difícil puntualizar el origen de un ataque. El internet posibilita a los hackers lanzarlos desde cualquier servidor en el mundo. Si un ataque se origina en China y fue elaborado por un ciudadano chino, no es suficiente para determinar que dicha persona trabaja para el gobierno. Éste niega con vehemencia cualquier participación en el ciberespionaje. Sin embargo, la mayoría de los gobiernos sostiene que el gobierno chino es responsable por no eliminar a los hackers si en realidad no los patrocina. Se estima que 30% del software malicioso se crea en China. Los siguientes mayores distribuidores de malware son Rusia y Europa del este.

Incluso si el gobierno chino está involucrado activamente en el ciberespionaje, como muchos gobiernos acusan, está lejos de estar solo. Un reporte desarrollado por la firma de seguridad McAfee afirma que "120 países desarrollan formas para usar la internet como arma para dirigirse a mercados financieros, sistemas de cómputo gubernamentales y empresas de servicios públicos". Algunos expertos llaman a esto la "ciberguerra fría".

A las agencias gubernamentales y las empresas que pueden ser blanco de ciberespionaje y espionaje económico se les recomienda usar productos para prevenir fuga de datos y herramientas para monitorizar bases de datos. Dichas herramientas aíslan los datos y evitan que las copias salgan de la red. Algunas compañías han llegado a mantener dos redes separadas, una para datos seguros y otra para comunicaciones por internet. Esto evita que el malware dirija datos secretamente fuera de las puertas traseras de la red hacia los hackers.

Preguntas para discutir

1. ¿Cómo difieren el ciberespionaje y el espionaje económico?
2. ¿Qué trucos usan los hackers para infiltrar los sistemas y conseguir acceso a información privada?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cuáles son los peligros si la ciberguerra fría se convierte en una verdadera ciberguerra?
2. ¿Por qué los países y empresas están preocupados por el ciberespionaje que se origina en China y Rusia?

Fuentes. Messmer, Ellen, "Cyber espionage seen as growing threat to business, government", *Network World*, 17 de enero de 2008, www.networkworld.com/news/2008/011708-cyberespionage.html; Kirk, Jeremy, "Shell, Rolls-Royce reportedly hacked by Chinese spies", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9050538&intsrc=news_list; Dahdah, Howard, "UK government accuses Chinese of IT espionage", *Computerworld*, 3 de diciembre de 2007, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9050499&intsrc=news_list; Reimer, Jeremy, "Chinese government at the center of five cyber attack claims", *Ars Technica*, 14 de septiembre de 2007, <http://arstechnica.com/news.ars/post/20070914-chinese-government-at-the-center-of-five-cyber-attackclaims.html>; Griffiths, Peter, "World faces 'cyber cold war' threat", *Reuters*, 29 de noviembre de 2007, www.reuters.com/article/technologyNews/idUSL2932083320071129?feedType=RSS&feedName=technologyNews.

Prevención del crimen por corporaciones

Las compañías también toman con seriedad los esfuerzos por combatir el crimen. Muchas empresas diseñan procedimientos y hardware y software especializados para proteger sus datos y sistemas corporativos. El hardware y el software especializados, como los dispositivos de encriptado, pueden usarse para codificar datos e información con el fin de evitar el uso no autorizado. Como se estudió en el capítulo 7, el encriptado es el proceso de convertir un mensaje electrónico original en una forma que puedan comprender sólo los receptores deseados. Una llave es un valor variable que se aplica usando un algoritmo a una cadena o bloque de texto sin encriptar para producir texto encriptado o para decodificarlo. Los métodos de encriptado se apoyan en las limitaciones del poder de computación para su efectividad: si romper un código requiere demasiado poder de computación, incluso los rompedores de código más decididos no tendrán éxito. La longitud de la llave utilizada para codificar y decodificar mensajes determina la longitud del algoritmo de encriptado.

Conforme los empleados avanzan de una posición a otra en una compañía, pueden acumular acceso a múltiples sistemas si los procedimientos de seguridad inadecuados fallan para revocar privilegios de acceso. Es evidente que no es adecuado que las personas que cambian de posición y responsabilidad todavía tengan acceso a sistemas que ya no usan. Para evitar este problema, muchas organizaciones crean listas de acceso a sistemas basados en posición, de modo que sólo las personas que tengan una posición particular (por ejemplo, aprobar facturas) puedan acceder a un sistema específico.

Los dispositivos de autenticación de huellas digitales ofrecen seguridad en el entorno PC mediante el reconocimiento de huellas digitales en lugar de contraseñas. Las computadoras laptop de Lenovo, Toshiba y otras tienen lectores de huellas digitales internos para ingresar y tener acceso al sistema de cómputo y sus datos. El JetFlash 210 Fingerprint USB Flash Drive pide al usuario que pase sus huellas digitales y las compara con una de hasta 10 usuarios confiables para acceder a los datos. Los datos en la unidad flash también pueden encriptarse para mayor protección.⁶¹

Los dispositivos de autenticación de huellas dactilares ofrecen seguridad en el entorno PC al usar reconocimiento de huellas digitales en lugar de contraseñas.

[Fuente. Permiso otorgado por Pay By Touch.]



Los procedimientos de combate al crimen por lo general requieren controles adicionales en el sistema de información. Antes de diseñarlos e implementarlos, las organizaciones deben considerar los tipos de crimen computacional que puedan ocurrir, las consecuencias de dichos crímenes y el costo y complejidad de los controles necesarios. En la mayoría de los casos, las organizaciones concluyen que la negociación entre crimen y costo adicional y complejidad sobrepasa en favor de mejores controles de sistemas. Conocer algunos de los métodos utilizados para cometer el ilícito también es útil para evitar, detectar y desarrollar sistemas resistentes al crimen computacional (vea la tabla 14.1). Algunas compañías en realidad contratan a antiguos delincuentes para luchar contra otros criminales.

Aunque el número de potenciales delitos computacionales parece ser ilimitado, los métodos actuales utilizados para cometerlos son limitados. La siguiente lista proporciona un conjunto de lineamientos útiles para proteger su computadora de hackers criminales.

- Instale fuertes capacidades de autenticación de usuario y encriptado en su firewall.
- Instale los más recientes parches de seguridad, que usualmente están disponibles en el sitio de internet del proveedor.
- Deshabilite las cuentas de invitados y cuentas de usuario nulos que permiten a los intrusos acceder a la red sin contraseña.

Métodos	Ejemplos
Agregar, borrar o cambiar entradas al sistema de cómputo.	Borrar reportes de ausencias de clase en el registro escolar de un estudiante.
Modificar o desarrollar programas de cómputo que cometen el crimen.	Cambiar el programa de un banco para calcular interés y hacerlo depositar cantidades redondeadas en la cuenta del criminal.
Alterar o modificar los archivos de datos usados por el sistema de cómputo.	Cambiar la calificación de un estudiante de C a A.
Operar el sistema de cómputo en forma tal que se cometa crimen computacional.	Acceder a sistemas de cómputo gubernamentales restringidos.
Desvío o uso indebido de la salida válida del sistema de cómputo.	Robar impresiones desechadas de los registros de cliente de la papelería de una compañía.
Robar recursos de cómputo, incluidos hardware, software y tiempo en equipo de cómputo.	Hacer copias ilegales de un programa de software sin pagar por su uso.
Ofrecer productos sin valor para venta a través de internet.	Enviar correos electrónicos solicitando dinero por un producto de crecimiento capilar inútil.
Chantajear a ejecutivos para evitar la liberación de información dañina.	Escuchar secretamente la red inalámbrica de una organización para capturar datos competitivos o información escandalosa.
Chantajear a la compañía para evitar pérdidas de información basada en computadora.	Plantar una bomba lógica y enviar cartas que amenazan con activarla a menos que se pague una suma considerable.

Tabla 14.1

Métodos comunes utilizados para cometer crímenes computacionales

- No ofrezca procedimientos de ingreso demasiado amistosos para usuarios remotos (por ejemplo, una organización que usó la palabra *bienvenido* en su pantalla de ingreso inicial descubrió que tenía dificultad para perseguir a un hacker criminal).
- Restrinja el acceso físico al servidor y configúrelo de modo que irrumpir en un servidor no comprometerá toda la red.
- Dé a cada aplicación (correo electrónico, protocolo de transferencia de archivo [FTP] y servidor de nombre de dominio) su propio servidor dedicado.
- Active los seguimientos de auditoría.
- Considere la instalación de identificación de llamadas.
- Instale un firewall entre la red corporativa e internet.
- Instale software antivirus en todas las computadoras y descargue regularmente actualizaciones del proveedor.
- Realice auditorías de seguridad regulares al sr.
- Verifique y respalde datos frecuentes y críticos.

Uso de software de detección de intrusiones

Un **sistema de detección de intrusiones** (IDS, por sus siglas en inglés: *intrusion detection system*) monitorea los recursos del sistema y la red y notifica a personal de seguridad de red cuando percibe una posible intrusión. Los ejemplos de actividades sospechosas incluyen repetidos intentos de ingreso fallidos, intentos por descargar un programa a un servidor y acceso a un sistema en horas inusuales. Tales actividades generan alarmas que se capturan en archivos de registro. Los sistemas de detección de intrusión envían una alarma, con frecuencia mediante correo electrónico o localizador, a personal de seguridad de red cuando detectan un ataque aparente. Por desgracia, muchos IDS con frecuencia proporcionan falsas alarmas que resultan en desperdicio de esfuerzo. Si el ataque es real, el personal de seguridad de la red toma una decisión acerca de qué hacer para resistirlo. Cualquier demora en la respuesta aumenta la probabilidad de daño por un ataque de hacker criminal. El uso de un IDS brinda otra capa de protección en caso de que un intruso consiga pasar las capas de seguridad exteriores: contraseñas, procedimientos de seguridad y firewall corporativo.

Una firma llamada *Internet Security Systems* (ISS) administra la seguridad para organizaciones mediante sus servicios de protección administrados (*managed protection services*). Los IDS de la compañía se diseñan para reconocer 30 de las amenazas más críticas, incluidos gusanos que van tras software Microsoft

Sistema de detección de intrusiones (IDS)

Software que monitorea los recursos del sistema y la red y notifica al personal de seguridad de la red cuando percibe una posible intrusión.

y aquellas que explotan los servidores web Apache y otros programas. Cuando se detecta un ataque, el servicio automáticamente lo bloquea sin requerir intervención humana. Realizar la intervención manual del proceso permite una respuesta más rápida y minimiza el daño de un hacker criminal. Para alentar a los clientes a adoptar su servicio, iss garantiza hasta 50 000 dólares en efectivo si falla el servicio de prevención.

Tablero de seguridad

Software que proporciona un despliegue global, sobre una sola pantalla de computadora, de todos los datos vitales relacionados con las defensas de seguridad de una organización, incluidas amenazas, exposiciones, conformidad con las políticas y alertas de incidentes.

Tablero de seguridad

Muchas organizaciones emplean software de **tablero de seguridad** para proporcionar un despliegue global, en una sola pantalla de computadora, de todos los datos vitales relacionados con las defensas de seguridad de una organización, incluidos amenazas, exposiciones, cumplimiento de políticas y alertas de incidentes. La meta es reducir el esfuerzo requerido para monitorizar e identificar las amenazas más temprano. Los datos vienen de varias fuentes, incluidos firewalls, aplicaciones, servidores y otro software y dispositivos de hardware.

Figura 14.2

El Computer Network Defence Internet Operational Picture

Este tablero de seguridad diseñado para el gobierno del Reino Unido y redes militares, muestra información casi en tiempo real de nuevas y emergentes ciberamenazas.



Associated Newspapers publica seis de los principales periódicos de Reino Unido que ofrecen información oportuna a 6 millones de suscriptores diarios. Sus reporteros trabajan en muchos países y husos horarios. La organización implementó un tablero de seguridad para reducir el potencial de interrupción a su ciclo de noticias y elevar la protección de seguridad a sus crónicas noticiosas. Como afirma Mark Callaby, ejecutivo de seguridad TI: “Tenemos una infraestructura TI diversa, lo que dificulta rastrear el estado actual de los parches del sistema e identificar potenciales vulnerabilidades. Necesitamos mejorar nuestra habilidad para detectar spyware, así como establecer una visión centralizada de nuestra infraestructura y su estado de seguridad.”⁶²

Uso de proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP)

Mantener el paso a los criminales computacionales y a las nuevas regulaciones puede ser desalentador para las organizaciones. Los hackers criminales hurgan constantemente, e intentan romper las defensas de seguridad de las compañías. Además, legislaciones recientes como la HIPAA, Sarbanes-Oxley y la USA Patriot Act requieren a las empresas demostrar que protegen sus datos. Para la mayoría de las pequeñas y medianas empresas, el nivel de experiencia en seguridad de redes necesaria para proteger sus operaciones comerciales puede ser bastante costosa de adquirir y mantener. Como resultado, muchas subcontratan sus operaciones

de seguridad de red con proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP, por sus siglas en inglés: *managed security service providers*) como Counterpane, Guardent, Internet Security Systems, Riptech y Symantec. Los MSSP monitorizan, administran y mantienen la seguridad de red tanto para hardware como para software. Dichas compañías brindan un valioso servicio para los departamentos si que se ahogan en montones de alertas y falsas alarmas provenientes de redes privadas virtuales (VPN), antivirus, firewall y sistemas de detección de intrusiones, y otros sistemas de monitorización de seguridad. Además, algunas ofrecen escaneo de vulnerabilidad y capacidades de bloqueo/filtrado web.

Filtrado y clasificación de contenido en internet

Para ayudar a que los padres controlen lo que sus niños ven en internet, algunas compañías ofrecen *software de filtrado* para tamizar los contenidos. Muchos de tales programas de filtrado también evitan que los niños envíen información personal mediante correo electrónico o a través de grupos de chat. Esto evita que difundan su nombre, dirección, número telefónico u otra información personal a través de internet. Los dos enfoques utilizados son el filtrado, que bloquea ciertos sitios web, y la clasificación, que coloca una calificación en los sitios. De acuerdo con la Internet Filter Review de 2004, los cinco paquetes de software mejor calificados son, en orden de calidad: ContentProtect, Cybersitter, Net Nanny, CyberPatrol y FilterPack.

Las organizaciones comerciales también implementan software de filtrado para evitar que los empleados visiten sitios web no relacionados con el trabajo, particularmente juegos de azar o de contenido pornográfico u otro material ofensivo. Antes de implementar el bloqueo, debe informarse a los usuarios acerca de las políticas de la compañía y por qué existen. Es mejor si los usuarios de internet de la organización, administradores y la organización si trabajan en conjunto para definir la política a implementar, la cual debe ser clara acerca de las repercusiones a los empleados que intentan evitar las medidas de bloqueo.

La Internet Content Rating Association (ICRA, Asociación de Calificación de Contenido en Internet) es una organización no lucrativa cuyos miembros incluyen a líderes de la industria como America Online, Bell South, British Telecom, IBM, Microsoft, UUNet y Verizon. Sus metas específicas son proteger a los niños de material potencialmente dañino, mientras se salvaguarda la libre expresión en internet. Al usar el sistema de clasificación ICRA, los autores web llenan un cuestionario en línea que describe el contenido de su sitio: qué presenta y qué no presenta. Los amplios temas cubiertos incluyen capacidades de chat, el lenguaje utilizado, desnudez y contenido sexual, muestra de violencia y otras áreas como alcohol, drogas, juegos de azar y suicidio. Con base en las respuestas de los autores, ICRA genera entonces una etiqueta de contenido (un breve fragmento de código de computadora) que los autores agregan a su sitio. Entonces los usuarios de internet (y los padres) pueden configurar sus navegadores para habilitar o deshabilitar el acceso a sitios web con base en la información de clasificación de objetivo declarada en la etiqueta de contenido y sus preferencias subjetivas. Sin embargo, confiar en los autores de sitios web para que hagan sus propias calificaciones tiene sus debilidades. Éstos pueden mentir cuando completan el cuestionario ICRA, de modo que su sitio recibe una etiqueta que no refleja con precisión su contenido. Además, muchos grupos de odio y sitios sexualmente explícitos no tienen una calificación ICRA, así que no se les bloqueará a menos que un navegador se configure para cerrar el paso a todos los sitios no calificados. Además, esta opción bloquearía tantos sitios aceptables que podría volver inútil la navegación web. Por estas razones, en este momento la etiquetación de sitios es cuando mucho un complemento a otras técnicas de filtrado.

El congreso estadounidense ha hecho varios intentos por limitar la exposición de los niños a la pornografía en línea, incluida la Ley de Decencia en las Comunicaciones (aprobada en 1996) y la Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños (aprobada en 1998). A dos años de su decreto, la Corte Suprema de Estados Unidos determinó que ambas leyes violan la Primera Enmienda (libertad de expresión) y las declararon inconstitucionales. La Ley de Protección en Internet para Niños (CIPA) se convirtió en ley en 2000 y más tarde fue apoyada por la Suprema Corte en 2003. Bajo la CIPA, las escuelas y bibliotecas no reciben los descuentos ofrecidos por el programa “E-Rate” a menos que certifiquen que tienen ciertas medidas de seguridad en internet para bloquear o filtrar “representaciones visuales que sean obscenas, pornografía infantil o dañinas para los menores”.⁶³ (El programa E-Rate brinda a muchas escuelas y bibliotecas apoyo para comprar acceso a internet y computadoras.)

En julio de 2007, la Yorba Linda Library Commission aplicó y comenzó a recibir descuentos por acceso a internet a través del programa E-Rate con fondos federales. Los ahorros estimados superan los 10 000 dólares. Como resultado, la biblioteca planea instalar software de filtrado en sus 28 computadoras para la seguridad de los usuarios menores de 18 años de edad.⁶⁴

ContentProtect es un software de filtrado que ayuda a bloquear contenido de internet indeseado para niños y adultos jóvenes.

(Fuente. Cortesía de ContentWatch Inc.)



Preocupación por libelos en internet

Con la creciente popularidad de las redes y la internet, el libelo se convierte en un importante asunto legal. Un editor, como un periódico, puede ser demandado por libelo, que involucra la publicación de una afirmación intencionalmente falsa que daña la reputación de una persona. Por lo general, una librería no puede ser responsable de las afirmaciones hechas en los periódicos u otras publicaciones que venda. Los servicios en línea, como CompuServe y America Online, pueden ejercer cierto control sobre quienes publican información en su servicio, mas no pueden tener control directo sobre el contenido de lo que otros publican en su servicio. De este modo, ¿los servicios en línea pueden ser demandados por libelo a partir del contenido que alguien más publica en ellos? ¿Los servicios en línea se parecen mucho a un periódico o a una librería? Este conflicto legal no se ha resuelto por completo, pero se ha decidido en algunos casos jurídicos. El caso *Cubby, Inc. vs CompuServe* reglamentó que CompuServe era similar a una librería y no era responsable del contenido puesto por otros en su servicio. En este caso, el juicio afirmó: “Aunque CompuServe puede declinar incluir una publicación en absoluto, en realidad, después de que decide realizar una publicación dada, tendrá poco o ningún control editorial sobre el contenido de dicha publicación.” Este caso establece un precedente legal que se ha aplicado en casos posteriores similares. Las compañías deben estar al pendiente de que publicar contenido en internet al mundo puede sujetarlos a leyes de diferentes países en la misma forma en que lo hace la exportación de productos físicos.

Herramientas de geolocalización relacionan la dirección IP del usuario con información exterior para determinar la ubicación geográfica real del usuario en línea donde la señal de la computadora del cliente entra a internet. Esto permite a alguien identificar la ubicación real del usuario dentro de aproximadamente 80 km. Los editores de internet ahora pueden limitar el enlace de un artículo publicado para evitar potenciales riesgos legales. El uso de tal tecnología también divide a la internet global en regiones de contenido separadas, donde los lectores en Brasil, Japón y Estados Unidos reciben variaciones de la misma información del mismo editor.

Los individuos también deben tener cuidado de lo que publican en internet para evitar cargos por libelo. En muchos casos, ex empleados molestos son demandados por sus antiguos empleadores por material publicado en la internet.

Prevención del crimen en internet

Como se mencionó en el capítulo 7, la seguridad en internet puede abarcar firewalls y muchos métodos para asegurar las transacciones financieras. Un firewall incluye hardware y software que actúan como una barrera entre el sistema de información de una organización y el mundo exterior. Se han desarrollado algunos sistemas para salvaguardar las transacciones financieras en la internet.

Para ayudar a prevenir el ciber crimen, pueden darse los siguientes pasos:

1. Desarrollar políticas efectivas de uso y seguridad en internet para todos los empleados.
2. Usar un firewall único (hardware y software) con capacidades de monitorización de red.
3. Montar sistemas de detección de intrusión, monitorizarlos y dar seguimiento a sus alarmas.
4. Monitorizar a administradores y empleados para asegurarse de que usan la internet para propósitos empresariales.
5. Usar especialistas de seguridad en internet para realizar auditorías de todas las actividades en internet y en la red.

Incluso con estas precauciones, computadoras y redes nunca pueden estar completamente protegidas contra el crimen. Una de las mayores amenazas proviene de los empleados. Aunque los firewalls proporcionan buen control de perímetro para evitar ilícitos desde el exterior, se necesitan procedimientos y medidas de protección contra crimen computacional por parte de los empleados. Contraseñas, números de identificación y control más estricto de empleados y administradores también ayuda a evitar los delitos relacionados con internet.

CONFLICTOS DE PRIVACIDAD

Otro importante conflicto social en los sistemas de información involucra la privacidad. En 1890, el magistrado de la Suprema Corte estadounidense Louis Brandeis afirmó que “el derecho a estar solo” es uno de los “derechos más integrales y el más valioso para el hombre civilizado”. Básicamente, el conflicto de privacidad trata con este derecho a estar solo o alejado de la vista pública. Con los sistemas de información, la privacidad lidia con la recolección y buen o mal uso de los datos. Constantemente se recolectan y almacenan datos de cada persona. Con frecuencia, éstos se distribuyen a través de redes de fácil acceso y sin conocimiento o consentimiento de la persona. Las preocupaciones de privacidad acerca de estos datos deben abordarse. Por ejemplo, el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos ha recibido más de 26 000 denuncias por fallas en la privacidad médica desde que en 2003 entraron en efecto nuevas reglas de privacidad.⁶⁵

Con las computadoras de hoy, el derecho a la privacidad es un problema especialmente desafiante. En la actualidad se producen y usan más datos e información que nunca antes. Cuando alguien nace, cuando más tarde aplica ciertos exámenes en la secundaria, comienza a trabajar, se inscribe en un curso universitario, solicita su licencia de conducir, compra un auto, sirve en el ejército, se casa, compra un seguro, consigue una tarjeta de la biblioteca, solicita una tarjeta de crédito o préstamo, compra una casa, o simplemente compra ciertos productos, se recopilan y almacenan datos en alguna parte en bases de datos computacionales. Una pregunta difícil de responder es: ¿quién posee esta información y conocimiento? Si una organización pública o privada emplea tiempo y recursos para obtener datos sobre las personas, ¿la organización es propietaria de los datos y puede usarlos en cualquier forma que desee? La legislación gubernamental responde dichas preguntas en cierta medida para las agencias federales, pero las preguntas siguen sin responder para las organizaciones privadas.

Privacidad y gobierno federal

El gobierno federal es el más grande coleccionista de datos en Estados Unidos. Existen más de 4 mil millones de registros de ciudadanos, recopilados por más o menos 100 agencias federales, que van desde la Oficina de Alcohol, Tabaco y Armas, hasta la Administración de Veteranos. Otros coleccionistas de datos incluyen gobiernos estatales y federales y organizaciones comerciales y no lucrativas de todo tipo y tamaño. El gobierno debe estar en guardia en todo momento para salvaguardar estos datos. Por ejemplo, dos trabajadores fueron despedidos en el Departamento de Estado cuando el monitoreo electrónico detectó acceso no autorizado a la información de pasaporte personal de tres candidatos presidenciales en 2008.⁶⁶

La Unión Europea tiene una directiva de protección de datos que obliga a las firmas que los transportan a través de fronteras nacionales a tener colocados ciertos procedimientos de privacidad. Esta directiva

afecta virtualmente a cualquier compañía que hace negocios en Europa, y despierta mucha de la atención que se da a la privacidad en Estados Unidos.

Privacidad en el trabajo

El derecho a la privacidad en el trabajo también es un tema importante. En la actualidad, los derechos de los trabajadores que quieren privacidad y los intereses de las compañías que demandan saber más acerca de sus empleados están en conflicto. Una encuesta reciente descubrió que 78% de las compañías monitoriza de una u otra forma a sus empleados mientras están en el trabajo.⁶⁷ De acuerdo con otra encuesta reciente, casi un tercio de las compañías ha despedido a un empleado por violar las políticas corporativas de correo electrónico.⁶⁸ Estadísticas como éstas elevan las preocupaciones de los trabajadores. Por ejemplo, éstos pueden descubrir que están siendo monitorizados muy de cerca vía tecnología de cómputo. Dichos sistemas de monitoreo se enlazan directamente en las estaciones de trabajo; programas de cómputo especializados pueden rastrear cada golpe de tecla del usuario. Este tipo de sistema determina qué hacen los trabajadores mientras están en el teclado. El sistema también sabe cuándo no usan el teclado o sistema de cómputo. Tales sistemas pueden estimar qué hacen las personas y cuántos descansos toman. No es necesario decir que muchos trabajadores consideran esta estrecha supervisión muy deshumanizadora.

Privacidad en el correo electrónico

El correo electrónico también presenta ciertos conflictos interesantes acerca de la privacidad en el trabajo. La legislación federal permite que los empleadores monitoricen el correo electrónico que envían y reciben los empleados. Más aún, los mensajes de correo electrónico que se borran de los discos duros pueden recuperarse y usarse en juicios porque las leyes de descubrimiento (etapa previa al juicio) demandan que las compañías produzcan todos los documentos empresariales relevantes. Por otra parte, el uso de correo electrónico entre funcionarios públicos puede violar las leyes de “reunión abierta”. Dichas leyes, que se aplican a muchas agencias locales, estatales y federales, evitan que los funcionarios públicos se reúnan en privado acerca de asuntos que afecten al estado o área local.

El correo electrónico ha cambiado la forma en que se comunican trabajadores y administradores en el mismo edificio o alrededor del mundo. Sin embargo, éste puede monitorizarse e interceptarse. Al igual que con otros servicios, como los teléfonos celulares, la conveniencia del correo electrónico debe balancearse con el potencial de invasión a la privacidad.

(Fuente. © Gary Conner/Photo Edit.)



Privacidad en la mensajería instantánea

El uso de mensajería instantánea (IM) para enviar y recibir mensajes, archivos e imágenes introduce los mismos conflictos de privacidad asociados con el correo electrónico. Como en el caso de éste, la ley federal permite a los empleadores monitorizar los mensajes instantáneos enviados y recibidos por los empleados. No envíe IM personales o privados en el trabajo. Otros conflictos de privacidad significativos dependen del cliente de mensajería instantánea que usa la persona. Por ejemplo, en un momento AOL e ICQ afirmaron en su política de privacidad que “Usted renuncia a cualquier derecho a la privacidad” y que ellos pueden usar sus mensajes instantáneos en cualquier forma que consideren conveniente. A continuación se listan otras sugerencias:

- Elija un nombre de pantalla IM no revelador, no específico de género y no provocativo (Sweet Sixteen, 2hot4u, UCLAMBA, todos fallan en esta prueba).
- No envíe mensajes de los que podría avergonzarse si los leyera sus colegas u otros lectores significativos.
- No abra archivos o dé clic en vínculos que aparezcan en mensajes de personas que no conoce.
- Nunca envíe datos personales sensibles como números de tarjetas de crédito, números de cuentas bancarias o contraseñas vía IM.

Privacidad y dispositivos de detección personal

Las etiquetas RFID, en esencia microchips con antena, están incrustadas en muchos de los productos que se compran, como contenedores de medicamentos, ropa, impresoras de computadora, llaves de autos, libros y llantas, y generan transmisiones de radio que, si no se toman las medidas adecuadas, pueden conducir a potenciales preocupaciones de privacidad. Una vez que dichas etiquetas se vinculan con el individuo que compró el artículo, alguien puede rastrearlo mediante el identificador único asociado con el chip RFID.

Muchos estados han reaccionado al potencial abuso de etiquetas RFID hasta llegar a aprobar legislación que prohíbe su implantación bajo la piel de la persona sin su aprobación.⁶⁹

Privacidad e internet

Algunas personas suponen que en la internet no hay privacidad y que las personas la usan bajo su propio riesgo. Otros creen que las compañías con sitios web deben tener estrictos procedimientos al respecto y ser responsables de la invasión a la privacidad. Sin importar su visión, el potencial para la invasión de la privacidad en internet es enorme. Cualquiera podría hacerla efectiva, desde hackers criminales hasta compañías de marketing o jefes corporativos. Su información personal y profesional puede incautarse en internet sin su conocimiento o consentimiento. El correo electrónico es un blanco principal, como se estudió anteriormente. Enviar un mensaje de correo electrónico es como tener una conversación abierta en una gran habitación: las personas pueden escuchar sus mensajes. Cuando visita un sitio web, puede capturarse información acerca de usted y de su computadora. Si esta información se combina con otra información, las compañías pueden saber qué lee, qué productos compra y cuáles son sus intereses.

La mayoría de las personas que compra productos en la Web dice que es muy importante que un sitio tenga una política que explique cómo se usa la información personal, y que el enunciado de la política debe hacer que la gente se sienta cómoda y además debe ser extremadamente claro acerca de qué información se recolecta y qué se hará y qué no se hará con ella. Sin embargo, muchos sitios web todavía no muestran de manera profusa su política de privacidad o implementan prácticas completamente consistentes con dicha política. El conflicto real por el que deben preocuparse los usuarios de internet es: ¿para qué quieren los proveedores de contenido su información personal? Si un sitio solicita que la persona proporcione su nombre y dirección, ésta tiene todo el derecho de saber por qué y qué se hará con estos datos. Si se compra algo y se brinda la dirección de envío, ¿se venderá a otros vendedores? ¿Su dirección de correo electrónico se venderá en una lista de compradores activos de internet? Y si es así, debe darse cuenta de que no es diferente de las listas compiladas por los pedidos que tienen lugar con los vendedores por catálogo. Tiene el derecho de ser eliminado de cualquier lista de correo.

Una solución potencial para algunas preocupaciones de privacidad del consumidor es la tecnología de tamizado llamada **plataforma para preferencias de privacidad (P3P)** que blinda a los usuarios de sitios que no ofrecen el nivel de protección a la privacidad deseable. En lugar de forzar a los usuarios a encontrar y leer la política de privacidad de cada sitio que visitan, el software P3P en el navegador de una computadora descargará la política de privacidad de cada sitio, lo escaneará y notificará al usuario si la política no coincide con sus preferencias. (Desde luego, los comerciantes poco éticos pueden publicar una política de privacidad que no refleje con precisión la forma en la que se tratan los datos.) El World Wide Web Consortium, un grupo industrial cuyos miembros incluyen a Apple, Commerce One, Ericsson y Microsoft, apoya el desarrollo de P3P. La versión 1.1 del P3P se liberó en febrero de 2006 y se puede encontrar en www.w3.org/TR/2006/WD-P3P11-20060210/Overview.html.

La Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños (COPPA) la aprobó el Congreso estadounidense en octubre de 1998. Esta ley se dirigió a sitios web dedicados a niños, y les requirió publicar políticas

Plataforma para preferencias de privacidad (P3P)

Tecnología de tamizado que protege a los usuarios de sitios web que no ofrecen el nivel de protección a la privacidad deseable.

de privacidad integrales en sus sitios y obtener el consentimiento paterno antes de recolectar cualquier información personal de niños menores de 13 años de edad. Los operadores de sitios web que violen la regla podrían ser juzgados con penas civiles de hasta 11 000 dólares.⁷⁰ La ley ha tenido un impacto en el diseño y operaciones de sitios dedicados a niños. Por ejemplo, Lions Gate Entertainment, el operador del sitio *www.thebratzfilm.com*, tuvo que modificarlo después de que el Council of Better Business Bureaus determinó que el sitio falló para satisfacer los requisitos de la COPPA. El sitio web solicitaba información de identificación personal para registrarse en el *Bratz Newsletter* y el registro por una oportunidad para ganar un viaje a la premiere de *The Bratz Movie* sin primero obtener consentimiento paterno verificable.⁷¹

Un servicio de red social emplea la Web y software para conectar a personas con cualquier propósito. Existen miles de tales redes que se han vuelto populares entre los adolescentes. Algunos de los más conocidos incluyen Bebo, Classmates.com, Facebook, Hi5, Imbee, MySpace, Namesdatabase.com, Tagged y XuQa. La mayoría de estos sitios web permite que uno cree fácilmente un perfil de usuario que ofrece detalles personales, fotografías e incluso videos que pueden ver otros visitantes. Algunos tienen restricciones de edad o requieren que un padre registre a su adolescente al proporcionar una tarjeta de crédito para validar la identidad del padre. Los adolescentes pueden proporcionar información acerca de dónde viven, a qué escuela acuden, su música favorita e intereses con la esperanza de encontrar nuevos amigos. Por desgracia, en tales sitios también pueden encontrar a extraños malintencionados. Muchos encuentros documentados involucran a adultos enmascarados como adolescentes que intentan reunirse con personas jóvenes con propósitos ilícitos. Se recomienda a los padres discutir los potenciales peligros, comprobar los perfiles de sus hijos y monitorizar sus actividades en dichos sitios.

Equidad en el uso de la información

La venta de información a compañías puede ser tan lucrativa que muchas empresas continuarán almacenando y vendiendo los datos que recolectan de clientes, empleados y otros. ¿Cuándo este almacenamiento y uso de información es justo y razonable para las personas cuyos datos se almacenan y venden? ¿Las personas tienen el derecho de saber acerca de los datos que se almacenan de ellas y a decidir cuáles se almacenan y usan? Como se muestra en la tabla 14.2, dichas preguntas pueden dividirse en cuatro temas que deben abordarse: conocimiento, control, notificación y consentimiento.

En las décadas pasadas se aprobaron leyes significativas acerca del derecho a la privacidad de una persona. Otras se relacionan con los derechos de privacidad empresarial y el uso justo de datos e información.

Conflictos de equidad	Almacenamiento en base de datos	Uso de base de datos
El derecho a saber	Conocimiento	Notificación
La capacidad para decidir	Control	Consentimiento
Conocimiento. ¿Las personas deben saber qué datos se almacenan acerca de ellas? En algunos casos se les informa cuál información se almacena en una base de datos corporativa. En otros, no saben que su información personal se registra en este tipo de bases de datos.		
Control. ¿Las personas deben poder corregir errores en los sistemas de bases de datos corporativas? Esto es posible con la mayoría de las organizaciones, aunque puede ser difícil en algunos casos.		
Notificación. ¿Una organización que usa datos personales para un propósito distinto al original debe notificar a los individuos por adelantado? La mayoría de las compañías no lo hace.		
Consentimiento. Si la información de las personas se usa para otros propósitos, ¿a dichas personas se les pedirá su consentimiento antes de que se usen sus datos? Muchas compañías no dan a las personas la capacidad para decidir si la información acerca de ellas se venderá o usará para otros propósitos.		

Tabla 14.2

Leyes y regulaciones federales sobre la privacidad acerca del derecho a saber y la capacidad para decidir

La Ley de Privacidad de 1974

La principal pieza de legislación acerca de privacidad es la Ley de Privacidad de 1974 (PA74), la cual sólo se aplica a ciertas agencias federales. Esta ley, que tiene alrededor de 15 páginas, es directa y fácil de entender.

Su propósito es ofrecer ciertas salvaguardas para las personas contra una invasión de la privacidad personal al requerir a las agencias federales (a menos que en la ley se indique de otro modo) hacer lo siguiente:

- Permitir a las personas determinar qué registros suyos se recolectan, mantienen, usan o diseminan por parte de tales agencias.
- Permitir a las personas evitar que sus registros se usen o pongan a disposición para otro propósito sin su consentimiento.
- Permitir que las personas tengan acceso a información suya en registros de la agencia federal, tener una copia de toda o cualquier parte de ella, y corregir o enmendar tales registros.
- Garantizar que se recolecta, mantiene o disemina cualquier registro de información personal identificable en una forma que asegure que tal acción es para un propósito necesario y legal, que la información es actual y precisa para su uso pretendido, y que se proporcionan salvaguardas adecuadas para evitar el mal uso de tal información.
- Permitir excepciones de esta ley sólo en casos de una necesidad pública importante para tal excepción, según determinen las autoridades legisladoras.
- Ser sujeto de juicio civil por algún daño que ocurra como resultado de acción dolosa o intencional que viole los derechos de cualquiera bajo esta ley.

La PA74, que se aplica a todas las agencias federales, excepto a la CIA y a las agencias policíacas, también estableció una Comisión de Estudios de Privacidad para analizar bases de datos existentes y recomendar reglas y legislación al Congreso estadounidense. La PA74 también requiere capacitación para todos los empleados federales que interaccionan con un “sistema de registros” bajo la ley. La mayor parte de la capacitación la realiza la Comisión de Servicio Civil y el Departamento de Defensa. Otro aspecto interesante de la PA74 tiene que ver con el uso de números del Seguro Social: los gobiernos y agencias federales, estatales y locales no pueden discriminar a las personas por no revelar o reportar este número.

Ley Gramm-Leach-Bliley

Esta ley se aprobó en 1999 y requiere que todas las instituciones financieras protejan y aseguren los datos no públicos de los clientes del acceso o uso no autorizado. Bajo los términos de esta ley, se supuso que todos los clientes aprueban la recolección y almacenamiento de su información personal por parte de las instituciones financieras. A éstas se les solicita contactar con sus clientes e informarles de este hecho. A los clientes se les solicita escribir cartas separadas a cada una de sus instituciones financieras individuales y establecer en el escrito que quieren retirarse del proceso de recolección y almacenamiento. La mayoría de las personas estaban abrumadas por los correos masivos que recibieron de sus instituciones financieras y simplemente las desecharon sin haber entendido alguna vez su importancia.

USA Patriot Act

Como se discutió anteriormente USA Patriot Act, nombre abreviado de la Ley Uniting and Strengthening America by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism Act (Unificación y Fortalecimiento de Estados Unidos mediante la provisión de Herramientas Adecuadas Requeridas para Interceptar y Obstruir el Terrorismo) se aprobó en 2001 en respuesta a los actos de terrorismo del 11 de septiembre. Sus proponentes argumentan que brinda nuevos poderes necesarios tanto a las fuerzas policíacas domésticas como a las agencias de inteligencia internacionales. Los críticos argumentan que la ley remueve muchas de las comprobaciones y equilibrios que anteriormente permitían a las cortes garantizar que las agencias policíacas no abusaran de sus poderes. Bajo esta ley, los proveedores de servicios de internet y las compañías telefónicas deben entregar información de sus clientes, incluidos números marcados, sin una orden judicial si el FBI asevera que los registros son relevantes para una investigación sobre terrorismo. Además, a la compañía se le prohíbe revelar que el FBI realiza una investigación.

Otras leyes federales sobre privacidad

Además de la PA74, otros fragmentos de la legislación federal se relacionan con la privacidad. Una ley federal que se aprobó en 1992 prohíbe publicidad en fax no solicitada. Esta ley se apoyó en una reglamentación de 1995 emitida por la novena corte del circuito de apelaciones estadounidense, que concluyó que la ley es una forma razonable de evitar el cobro de los costos de publicidad a los clientes. La tabla 14.3 menciona otras regulaciones adicionales relacionadas con la privacidad.

Ley	Disposiciones
Ley de Reporte de Crédito Justo de 1970 (FCRA)	Regula las operaciones de los burós de crédito, incluido cómo recolectan, almacenan y usan la información de crédito
Ley de Reforma Fiscal de 1976	Restringe la recolección y uso de cierta información por parte del Servicio de Ingresos Internos
Ley de Transferencia Electrónica de Fondos de 1979	Resalta las responsabilidades de las compañías que usan sistemas de transferencia electrónica de fondos, incluidos derechos del consumidor y responsabilidad sobre tarjetas de débito bancarias
Ley de Derecho a la Privacidad Financiera de 1978	Restringe el acceso del gobierno a ciertos registros que mantienen las instituciones financieras
Ley de Libertad de Información de 1970	Garantiza el acceso de los individuos a datos personales recolectados acerca de ellos y acerca de las actividades de gobierno en archivos de agencias federales
Ley de Privacidad en la Educación	Restringe la recolección y uso de datos por instituciones educativas con fondos federales, incluidas especificaciones para el tipo de datos recolectados, acceso por padres y estudiantes a los datos, y limitaciones acerca de su revelación
Ley de Asociación por Computadora y Privacidad de 1988	Regula las referencias cruzadas entre archivos de computadora de agencias federales (por ejemplo, verificar elegibilidad para programas federales)
Ley de Privacidad de Video de 1988	Evita que las tiendas revelen registros de renta de videos sin una orden judicial
Ley de Protección al Consumidor Telefónico de 1991	Limita las prácticas de telemercadeo
Ley de Cable de 1992	Regula a las compañías y organizaciones que proveen servicios de comunicaciones inalámbricas, incluida telefonía celular
Ley de Enmiendas al Abuso por Computadoras de 1994	Prohíbe la transmisión de programas y código de cómputo dañinos, incluidos virus
Ley Gramm-Leach-Bliley de 1999	Requiere que todas las instituciones financieras protejan y aseguren los datos no públicos de los consumidores del acceso o uso no autorizado
USA Patriot Act de 2001	Determina que los proveedores de servicios de internet y compañías telefónicas entreguen información de clientes, incluidos números marcados, sin una orden judicial si el FBI afirma que los registros son relevantes para una investigación por terrorismo

Tabla 14.3

Leyes federales de privacidad y sus disposiciones

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL TRABAJO

Control de privacidad en el más grande sistema de información de Finlandia

Arek Oy, Ltd desarrolla sistemas de información y ofrece servicios de sistema a proveedores de seguros de pensión en Finlandia. El gobierno de Finlandia creó leyes para garantizar que todos los que reciban un pago de nómina en el país gocen de una pensión al jubilarse.

A los empleadores finlandeses se les pide mantener registros de cada empleado, incluidos su nombre, número de identificación nacional, fecha de nacimiento, historia laboral y otra información privada, junto con una cuenta de cada pago de nómina emitido en su favor. Los empleadores comparten dicha información con una de muchas compañías de seguros de pensión. Arek Oy fue creada por el Finnish Centre for Pensions (ETK, Centro Finlandés de Pensiones) y los proveedores de seguros de pensión autorizados del país para desarrollar y administrar los sistemas de información que recolectan, almacenan y entregan información del empleado a la industria de este ramo.

Arek Oy se estableció en 2004 para realizar una importante tarea: desarrollar el sistema de información más grande utilizado en Finlandia. La compañía tiene 30 meses para completar la labor, que puede parecer generosa hasta que se considera el tamaño del sistema. La meta del sistema de información de seguros de pensión es administrar los registros de empleo de cada persona que trabaja en Finlandia. Si Arek Oy no pudiera ofrecer un sistema sin fallas hacia la fecha límite, pondría en peligro las pensiones de los trabajadores, se haría acreedor a fuertes multas del gobierno, y arruinaría su reputación, lo que muy probablemente significaría el fin de la empresa.

Lo que hace al desarrollo de sistemas especialmente desafiante es que Arek Oy tiene que aplicar muchas reglas y regulaciones de privacidad definidas por el gobierno finlandés. La cultura sensible a la privacidad de hoy hace que el desarrollo y mantenimiento de las bases de datos sea una labor que consume tiempo y recursos para las empresas y los gobiernos en todo el planeta.

En general, los datos sensibles de los empleados deben ocultarse de los ojos de todos, menos de las partes aprobadas. A los ingenieros de sistemas de Arek Oy no se les permitió ver los datos almacenados en la base de datos de pensiones. Para enmascarar la información de identificación personal en los registros de la base de datos, se emplearon soluciones especiales de privacidad de datos, una práctica llamada "desidentificación". Arek Oy configuró una caja de arena (sandbox), o zona de pruebas segura para desarrollo que ofrecía datos realistas ficticios para uso de los desarrolladores cuando probaran los sistemas. A dicho tipo de sistema se le conoce como *sistema de administración de datos de prueba*, los cuales promueven la privacidad de la información al permitir que los desarrolladores de la base de datos creen sistemas confiables sin acceder a los datos privados reales que el sistema manejará.

Las regulaciones gubernamentales de privacidad, aunque importantes para los clientes y ciudadanos, son particularmente complicadas para las empresas y desarrolladores de sistemas de información. Para auxiliar a los desarrolladores a cumplir con las leyes de privacidad, los sistemas de administración de bases de datos proporcionados por las grandes compañías de sistemas de información, como IBM, han integrado su cumplimiento en sus sistemas. Arek Oy redujo su estrés y responsabilidad al adoptar tal sistema para utilizarlo en su sistema de información de seguro de pensiones.

Como puede suponer, Arek Oy tuvo éxito al cumplir con su fecha límite para entregar el sistema de información más grande de Finlandia. Montó un sistema de administración de base de datos que incluye una caja de arena segura para administrar datos de prueba que satisface los altos estándares de privacidad del gobierno finlandés. Las muchas compañías de seguros de pensión que trabajan con el sistema pueden desarrollar aplicaciones de bases de datos usando el entorno seguro y privado que ofrece Arek Oy.

Al considerar el tiempo y el esfuerzo que Arek Oy invirtió para cumplir con las regulaciones de privacidad gubernamentales, es claro por qué muchas compañías no gobernadas por regulaciones son reticentes a comprometer recursos en prácticas de privacidad. En la mayoría de los casos no es cuestión de no preocuparse, sino de ofrecer el sistema de mejor calidad por la mínima cantidad de dinero. El caso Arek Oy brinda un buen ejemplo de los beneficios y costos de las regulaciones gubernamentales.

Preguntas para discutir

1. ¿Qué retos enfrentó Arek Oy en el proyecto de desarrollo del sistema de pensiones finlandés?
2. ¿Qué técnicas usó la compañía para satisfacer los requisitos del proyecto y las regulaciones gubernamentales?

Preguntas de pensamiento crítico

1. Además de las regulaciones gubernamentales, ¿qué otra presión puede persuadir a una empresa a emplear estrictas prácticas de privacidad?
2. ¿Cuáles son los riesgos involucrados para una compañía que toma atajos y permite a los desarrolladores de sistemas ver datos privados?

Fuentes. IBM staff, "Arek Oy deploys IBM Optim to deliver the largest information management system in Finland", caso de estudio de IBM, 30 de mayo de 2008, www-01.ibm.com/software/success/cssdb.nsf/CS/LWIS-7F5QWZ?OpenDocument&Site=default&cty=en_us; sitio web de Arek Oy, www.arek.fi, consultado 2 de agosto de 2008.

Políticas de privacidad corporativa

Aun cuando las leyes de privacidad para organizaciones privadas no son muy restrictivas, la mayoría de las organizaciones son muy sensibles a los temas de privacidad y equidad. Se dan cuenta de que las invasiones de la privacidad pueden lastimar su empresa, alejar clientes y reducir dramáticamente los ingresos y ganancias. Considere una gran compañía internacional de tarjetas de crédito. Si vende información financiera confidencial de millones de clientes a otras compañías, los resultados podrían ser desastrosos. En cuestión de días, los negocios e ingresos de la firma podrían reducirse de manera dramática. Por tanto, la mayoría de las organizaciones mantiene políticas de privacidad aun cuando no se requieran por ley. Algunas incluso tienen una carta de derechos de privacidad que especifica cómo se protegerá la privacidad de los empleados, clientes y consumidores. Las políticas de privacidad corporativa deben abordar el conocimiento, control, notificación y consentimiento de los clientes acerca del almacenamiento y uso de la información. También deben considerar quién accede a datos privados y cuándo pueden usarse.

Las compañías multinacionales enfrentan un reto extremadamente difícil al implementar procesos y políticas de recolección y disseminación de datos, debido a la multitud de diferencias nacionales o estatutos regionales en los que se mueven. Por ejemplo, Australia requiere que las compañías destruyan los datos de clientes (incluidos archivos de respaldo) o que los hagan anónimos después de que ya no los necesitan. Las firmas que transfieren datos de clientes y personales fuera de Europa deben cumplir con las leyes de privacidad europeas que permiten a los clientes y empleados acceder a datos acerca de ellos y determinar cómo se puede usar dicha información.

En la tabla 14.4 se muestran algunos ejemplos de políticas de privacidad corporativas.

Tabla 14.4

Políticas de privacidad corporativas

Compañía	URL
Starwood Hotels & Resorts	www.starwoodhotels.com/corporate/privacy_policy.html
United Parcel Service	www.ups.com/content/corp/privacy_policy.html
Visa	www.corporate.visa.com/ut/privacy.jsp
Walt Disney Internet Group	http://disney.go.com/corporate/privacy/pp_wdig.html

Una buena práctica en el diseño de bases de datos es asignar un identificador único a cada cliente, de modo que cada uno tenga un solo registro que describa todas las relaciones con la compañía a través de todas sus unidades empresariales. De esa forma, la organización puede aplicar preferencias de privacidad de cliente de manera consistente a lo largo de todas las bases de datos. El no hacerlo puede exponer a la organización a riesgos legales, además de molestar a los clientes, quienes optarán por salir de algunas prácticas de recolección. Una vez más, la Ley Bramm-Leach-Bliley de Modernización de Servicios Financieros de 1999 requiere que todas las instituciones de servicios financieros comuniquen sus reglas de privacidad de datos y respeten las preferencias de los clientes.

Esfuerzos individuales para proteger la privacidad

Aunque numerosas leyes estatales y federales lidian con la privacidad, no protegen por completo la privacidad individual. Además, no todas las compañías tienen políticas al respecto. Como resultado, muchas personas dan pasos para aumentar la protección de su privacidad. Algunos de los pasos que puede dar el lector para salvaguardar la privacidad personal incluyen los siguientes:

- **Descubra qué se almacena acerca de usted en las bases de datos existentes.** Llame a los principales burós de crédito para conseguir una copia de su reporte de crédito. Tiene derecho a un reporte de crédito gratuito cada 12 meses (vea freecreditreport.com). También puede obtenerlo si se le niega el crédito en los últimos 60 días. Las principales compañías en Estados Unidos son Equifax (800-685-1111, www.equifax.com), TransUnion (800-916-8800, www.transunion.com), y Experian (888-397-3742, www.experian.com). En Estados Unidos también puede enviar una solicitud bajo la Ley de Libertad de Información a una agencia federal que usted sospeche que pueda tener almacenada información acerca de usted.
- **Tenga cuidado cuando comparta información de sí mismo.** No comparta información a menos que sea absolutamente necesario. Cada vez que proporciona información acerca de usted a través de un número 800, 888 o 900, su privacidad está en peligro. Sea vigilante e insista a su médico, banco o institución financiera que no comparta con otros información acerca de usted sin su consentimiento escrito.

- **Sea proactivo para proteger su privacidad.** Puede conseguir un número privado y pedir que la compañía telefónica bloquee la lectura de su número telefónico en los sistemas de identificación de llamada. Si cambia de dirección, no llene un formato de cambio de domicilio con el servicio postal; puede notificar a las personas y compañías que quiera que tengan su nueva dirección. Destruya las copias de los cargos a su tarjeta y mensualmente haga pedacitos los estados de cuenta antes de desecharlos en la basura. Sea cuidadoso cuando envíe mensajes de correo electrónico a través de un sistema de correo electrónico corporativo. En Estados Unidos también puede conseguir ayuda para evitar correo basura y llamadas de telemarketing al visitar el sitio web de la Direct Marketing Association en www.the-dma.org. Vaya al sitio y busque Ayuda al consumidor-Eliminar nombre de listas.
- **Cuando compre algo en un sitio web, asegúrese de que salvaguarda su número de tarjeta de crédito, contraseñas e información personal.** No haga negocios con un sitio a menos que sepa que maneja con seguridad la información de la tarjeta de crédito. (Busque un sello de aprobación de organizaciones como Better Business Bureau Online o TRUSTe. Cuando abra la página web donde ingresará la información de la tarjeta de crédito u otros datos personales, asegúrese de que la dirección comienza con *https* y vea si aparece un icono de candado cerrado en la barra de direcciones o barra de estado.) No ofrezca información personal sin revisar la política de privacidad de datos del sitio. Muchas compañías de tarjetas de crédito emiten números de tarjeta de un solo uso a petición. Los cargos aparecen en su estado de cuenta normal, pero el número se destruye después de un solo uso, lo que elimina el riesgo de números de tarjetas de crédito robados.

EL AMBIENTE LABORAL

El uso de sistemas de información basados en computadora ha cambiado la composición de la fuerza laboral. Aumentan los empleos que requieren cultura si, y las posiciones mucho menos calificadas se eliminan. Los programas corporativos, como la reingeniería y la mejora continua, llevan consigo la preocupación de que, conforme los procesos empresariales se reestructuran y los sistemas de información se integran con ellos, las personas involucradas en dichos procesos serán removidas.

Sin embargo, el creciente campo de la tecnología de cómputo y los sistemas de información abre numerosas avenidas a profesionales y no profesionales de todas las áreas. La mejora en las telecomunicaciones es el ímpetu para los nuevos tipos de negocios y crea mercados globales en industrias antes limitadas a mercados domésticos. Incluso las tareas más simples tienen auxilio de las computadoras, lo que hace más rápidas las cajas registradoras y más sencillo el procesamiento de pedidos, y permite a las personas con discapacidades participar de manera más activa en la fuerza laboral. Conforme las computadoras y otros componentes si bajan en costo y se vuelven más fáciles de usar, más trabajadores se beneficiarán de la creciente productividad y eficiencia que éstos proporcionan. Sin embargo, a pesar de estos aumentos en la productividad y la eficiencia, los sistemas de información pueden dar origen a otras preocupaciones.

Preocupaciones sanitarias

Las organizaciones pueden aumentar la efectividad de los empleados poniendo atención en las preocupaciones de salud en el ambiente laboral de hoy. Para algunas personas, trabajar con computadoras puede causar estrés ocupacional. Las ansiedades acerca de la inseguridad laboral, pérdida de control, incompetencia y descenso de categoría son sólo algunos de los temores que experimentan los trabajadores. En algunos casos, el estrés puede volverse tan severo que estos llegan a sabotear los sistemas y equipos de cómputo. Monitorizar el estrés de los empleados puede alertar a las compañías sobre potenciales problemas. La capacitación y asesoría con frecuencia ayudan a los empleados e impiden problemas.

El uso constante de computadoras también afecta la salud física. Un empleo que requiere sentarse en un escritorio y usar una computadora durante muchas horas al día califica como un trabajo sedentario, y puede duplicar el riesgo de tromboembolia por inmovilidad sentada (SIT, por sus siglas en inglés: *seated immobility thromboembolism*), que consiste en la formación de coágulos en piernas o pulmones. Las personas que lidian con un estilo de vida sedentario también tienen más probabilidad de experimentar una ganancia de peso indeseable que puede conducir a fatiga creciente y mayor riesgo de diabetes tipo 2, problemas cardíacos y otros padecimientos serios.

Otros riesgos a la salud relacionados con el trabajo involucran las emisiones de equipo usado y con mantenimiento inadecuado. Algunos estudios demuestran que las impresoras láser con mal mantenimien-

to pueden liberar ozono al aire; otros refutan la afirmación. Numerosos estudios acerca del impacto de las emisiones de las pantallas también resultan en teorías en conflicto. Aunque algunas autoridades médicas creen que la exposición a largo plazo puede causar cáncer, los estudios no son concluyentes en este momento. En cualquier caso, muchas organizaciones desarrollan políticas conservadoras y cautelosas.

La mayoría de los fabricantes de computadoras publica información técnica acerca de las emisiones de radiación de sus monitores CRT, y muchas compañías ponen mucha atención en esta información. San Francisco fue una de las primeras ciudades en proponer una reglamentación acerca de las terminales de despliegue de video (VDT). La reglamentación requiere que las compañías con 15 o más empleados que pasen al menos cuatro horas al día trabajando frente a pantallas de computadora, a éstos proporcionen descansos de 15 minutos cada dos horas. Además, requiere que los provean de sillas ajustables y estaciones de trabajo si lo solicitan.

Además de los posibles riesgos a la salud por la exposición a radiofrecuencias, el uso de teléfonos celulares plantea problemas de seguridad: un creciente riesgo de accidentes de tráfico conforme los operadores de vehículos se distraen al hablar en sus teléfonos (u operan sus computadoras laptop, sistemas de navegación u otros dispositivos computacionales) mientras conducen. Como resultado, algunos estados consideran ilegal operar un teléfono celular mientras se conduce.

El síndrome de túnel carpiano (CTS, por sus siglas en inglés: *carpa tunnel syndrome*) es una irritación de la ruta que siguen los nervios a través de la muñeca (túnel carpiano). El CTS involucra dolor de muñeca, una sensación de hormigueo y entumecimiento, y dificultad para asir y sostener objetos. A finales de los años 1990, muchas personas cuyo trabajo requería labores frente a un teclado varias horas al día solicitaron compensaciones laborales. Sin embargo, un estudio de 2001 de la Mayo Clinic descubrió que el uso intenso de computadoras (hasta siete horas al día) tenían la misma tasa de túnel carpiano que en la población en general. Parece que el CTS es causado por factores distintos al movimiento repetitivo de escribir en un teclado.⁷²

Prevención de problemas de salud y ambientales

Muchos problemas de salud relacionados con computadoras son causados por ambientes laborales pobremente diseñados. La pantalla de la computadora puede ser difícil de leer, con reflejos y pobre contraste. Los escritorios y sillas pueden ser incómodos. Los teclados y monitores pueden estar fijos en su lugar o ser difíciles de mover. A las actividades riesgosas asociadas con dichas condiciones desfavorables se les conoce de manera colectiva como *estresores laborales*. Aunque dichos problemas no son de gran preocupación para los usuarios casuales de los sistemas de cómputo, los estresores continuos como movimiento repetitivo, postura inadecuada y esfuerzo ocular pueden causar lesiones más serias y a largo plazo. Sin nada más, dichos problemas limitan severamente la productividad y el desempeño.

Las investigaciones demuestran que desarrollar ciertos hábitos de corrección ergonómica pueden reducir el riesgo de efectos adversos en la salud cuando se usa una computadora.

[Fuente. Cortesía de Balt, Inc.]



Ergonomía

Ciencia del diseño de máquinas, productos y sistemas para maximizar la seguridad, comodidad y eficiencia de las personas que los usan.

La ciencia del diseño de máquinas, productos y sistemas para maximizar la seguridad, comodidad y eficiencia de las personas que los usan, llamada **ergonomía**, sugiere algunos enfoques para reducir problemas de salud. La inclinación del teclado, la posición y diseño de los monitores, y la colocación y el diseño de las mesas y sillas de computadora se han estudiado cuidadosamente. La flexibilidad es un componente principal de la ergonomía y una característica importante de los dispositivos de cómputo. Las personas tienen distinta complexión y preferencias, y requieren diferentes colocaciones del equipo para mejores resultados. Algunas personas, por ejemplo, quieren colocar el teclado en su regazo; otras lo prefieren en una mesa sólida. Debido a las diferencias individuales, los diseñadores de computadoras

intentan desarrollar sistemas que proporcionen gran cantidad de flexibilidad. De hecho, el revolucionario diseño del equipo iMac de Apple es producto de la preocupación por la comodidad de los usuarios. Después de usar básicamente el mismo diseño durante una década, Microsoft introdujo un nuevo teclado dividido llamado natural ergonomic keyboard 4000, el cual ofrece características ergonómicas mejoradas, como ángulos que reducen el movimiento y cuánto debe estirar sus dedos cuando escribe. El diseño del teclado también ofrece posturas más adecuadas de muñeca y brazo, que hacen la escritura más conveniente para los usuarios.

Los usuarios de computadora que trabajan en sus máquinas durante más de una hora al día deben considerar utilizar pantallas LCD, que son mucho más cómodas para sus ojos que los monitores CRT. Si mira un monitor CRT todo el día, los músculos de sus ojos pueden fatigarse por las fluctuaciones de la pantalla y la brillante luz del fondo del monitor. Las pantallas LCD ofrecen una mejor experiencia de visión para sus ojos al eliminar virtualmente las fluctuaciones sin dejar de ser brillante sin incandescencia severa. Además, ¡recuerde parpadear! Las personas tienden a enfocarse en la pantalla y parpadean mucho menos que lo normal. El resultado son ojos rojos, secos e irritados. Se ha descubierto que ayudan algunas gotas de lágrimas artificiales y cambiar periódicamente el foco lejos de la pantalla para descansar los ojos.

Además de los pasos dados por las compañías fabricantes de hardware, los usuarios de computadoras también deben tomar medidas para reducir la lesión por estrés repetitivo (RSI, por sus siglas en inglés: *repetitives stress injury*) ocasionada por el uso excesivo de la computadora a través de movimientos repetidos que afectan músculos, tendones o nervios en los brazos, manos o espalda superior. Por ejemplo, cuando labore en una estación de trabajo, la parte superior del monitor debe estar al nivel de sus ojos o apenas abajo de él. Sus muñecas y manos deben estar en línea con sus antebrazos, con sus codos cerca de su cuerpo y con soporte. Su espalda inferior necesita estar bien apoyada. Sus pies deben estar planos sobre el suelo. Tome un respiro ocasional para alejarse del teclado y la pantalla. Póngase de pie y estírese mientras está en su lugar de trabajo. No ignore el dolor o la incomodidad. Muchos trabajadores desdeñan los signos tempranos del RSI y, como resultado, el problema empeora y se vuelve más difícil de tratar.

Se estima que, alrededor del mundo, se han vendido casi 2 mil millones de computadoras personales. Esto crea un tremendo problema de eliminación porque las computadoras personales y los monitores contienen plomo, mercurio, cadmio y otros metales definidos como peligrosos de acuerdo con las leyes federales que gobiernan su eliminación. El Congreso estadounidense considera colocar una “e-fee” (tarifa electrónica) que se pagaría como un impuesto de ventas sobre las PC, monitores de computadoras, televisores y algunos otros dispositivos electrónicos para cubrir el costo de su eliminación segura. El costo anual podría estar en la vecindad de 300 millones de dólares. Mientras tanto, la mayoría de los fabricantes implementa programas de reciclado y muchos intentan rediseñar sus productos para reducir el material que no se puede reciclar fácilmente. Muchas firmas también se especializan en el reciclado de antiguas computadoras personales. Por desgracia, algunos programas de reciclado a final de cuentas envían los desechos electrónicos a las naciones en desarrollo de África y Asia, donde se desechan en formas no amigables con el ambiente.⁷³

CONFLICTOS ÉTICOS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Como se ha visto a lo largo de este libro en los recuadros de Aspectos éticos y sociales, los conflictos éticos lidian con lo que por lo general se considera bueno o malo. Como se ha visto, las leyes no ofrecen una guía completa sobre el comportamiento ético. Sólo porque una actividad se define como legal no significa que sea ética. Como resultado, los practicantes en muchas profesiones se suscriben a un **código de ética** que enuncia los principios y valores medulares que son esenciales para su trabajo y, en consecuencia, gobiernan su comportamiento. El código puede convertirse en punto de referencia para ponderar lo que es legal y lo que es ético. Por ejemplo, los médicos se adhieren a varias versiones del juramento hipocrático de 2000 años de antigüedad, que las escuelas médicas ofrecen como una afirmación de ese postulado.

Algunos profesionales sí creen que su campo ofrece muchas oportunidades para el comportamiento no ético. También creen que administradores de alto nivel que desarrollan, discuten y refuerzan códigos de ética pueden combatirlo. Varias organizaciones y asociaciones relacionadas con sí desarrollan códigos de ética útiles. La Association for Computing Machinery (ACM) es la sociedad de computación más antigua, fundada en 1947, y se jacta de tener más de 80 000 miembros en más de 100 países. La ACM tiene

Código de ética

Código que establece los principios y valores medulares que son esenciales para un conjunto de personas y, por tanto, gobiernan su comportamiento.

un código de ética y conducta profesional que incluye ocho imperativos morales que pueden usarse para ayudar a guiar las acciones de los profesionales si. Dichos lineamientos también son útiles para quienes emplean o contratan a profesionales si para monitorizar y guiar su trabajo. Dichos imperativos se delinean en la siguiente lista.

Como miembro de la ACM...

1. Contribuiré al bienestar social y humano.
2. Evitaré dañar a otros.
3. Seré honesto y confiable.
4. Seré justo y tomaré acciones para no discriminar.
5. Honraré los derechos de propiedad, incluidos los derechos de autor y patentes.
6. Daré el crédito adecuado a la propiedad intelectual.
7. Respetaré la privacidad de otros.
8. Honraré la confidencialidad.

(Fuente. *Código de ética y conducta profesional* de la ACM, www.acm.org/constitution/code.html, consultado el 10 de agosto de 2008.)

El mal manejo de los conflictos sociales que se estudiaron en este capítulo (incluidos desperdicios y errores, crimen, privacidad, salud y ética) pueden devastar una organización. La prevención de dichos problemas y recuperarse de ellos son aspectos importantes de la administración de la información y los sistemas de información como activos corporativos críticos. Cada vez más, las organizaciones reconocen que las personas son el componente más importante de un sistema de información basado en computadora y que la ventaja competitiva a largo plazo se puede encontrar en una fuerza laboral bien capacitada, motivada y conocedora.

RESUMEN

Principio

Es necesario establecer políticas y procedimientos para evitar los desperdicios y errores asociados con el uso de las computadoras.

El desperdicio computacional es el uso inadecuado de tecnología y recursos de cómputo tanto en los sectores público como privado. Los errores de cómputo se relacionan con desaciertos, fallas y otros problemas que resultan en salidas incorrectas y sin valor. Desperdicios y errores ocurren en agencias gubernamentales y en corporaciones. A nivel corporativo, el desperdicio y los errores computacionales imponen altos costos innecesarios para un sistema de información y reducen las ganancias. El desperdicio con frecuencia es resultado de la pobre integración de componentes si, lo que conduce a duplicación de esfuerzos y sobrecapacidad. Los procedimientos ineficientes también desperdician recursos si, como lo hace la eliminación irreflexiva de recursos útiles y el mal uso del tiempo de cómputo en juegos y tareas de procesamiento personal. Instrucciones de procesamiento inadecuadas, entrada de datos imprecisa, malos manejos de la salida si y pobre diseño de sistemas ocasionan errores de cómputo.

Un ejemplo de desperdicio menos dramático, aunque todavía relevante, es la cantidad de tiempo y dinero de una compañía que los empleados pueden dilapidar al entretenerse en juegos de computadora, enviar correos electrónicos intrascendentes o acceder a la internet. El correo basura, llamado *spam*, y los faxes basura también causan desperdicio.

Evitar desperdicio y errores involucra establecer, implementar, monitorizar y revisar políticas y procedimientos efectivos. Las prácticas de programación cuidadosa, pruebas a profundidad, interconexiones de red flexibles, y rigurosos procedimientos de respaldo ayudan a que un sistema de información evite y se recupere de muchos tipos de fallas. Las compañías deben desarrollar manuales y programas de capacitación para evitar desperdicio y errores. Las políticas de la compañía deben especificar criterios de compra de nuevos recursos y herramientas de procesamiento desarrolladas por el usuario para protegerse contra esos problemas. Deben instalarse filtros de spam que bloqueen el correo no deseado.

Principio

El crimen computacional es un área de preocupación seria y de rápido crecimiento que requiere atención de los administradores.

Algunos criminales usan computadoras como herramientas para manipular registros, falsificar dinero y documentos, cometer fraude a través de conexión de telecomunicaciones, y realizar transferencias electrónicas no autorizadas de dinero. El robo de identidad es un crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de información de identificación personal para asumir la personalidad de otros. Luego la información se usa para obtener crédito, mercancías y servicios en nombre de la víctima, o para obtener credenciales falsas.

Un ciberterrorista es alguien que intimida o coacciona a un gobierno u organización para imponer sus objetivos políticos

o sociales al lanzar ataques basados en computadora contra computadoras, redes y la información almacenada en ellas. Un hacker criminal, también llamado *cracker*, es una persona versada en computación que intenta conseguir acceso no autorizado o ilegal a sistemas de cómputo para robar contraseñas, corromper archivos y programas, e incluso transferir dinero. Los script bunnies son crackers con poca destreza técnica. Los insiders son empleados, molestos o algo parecido, que trabajan solos o en concierto con personas externas a la organización para comprometer los sistemas corporativos. El mayor temor de muchas organizaciones es el daño potencial que pueden hacer los insiders, quienes conocen los id de registro, contraseñas y procedimientos de la compañía.

Los crímenes computacionales se dirigen a los sistemas de cómputo e incluyen acceso ilegal a éstos por parte de hackers criminales, alteración y destrucción de datos y programas por virus (sistema, aplicación y documento), y el robo simple de recursos computacionales. Un virus es un programa que se adjunta a sí mismo a otros programas. Un gusano funciona como un programa independiente, que replica sus propios archivos hasta que destruye otros programas o sistemas o interrumpe la operación de los sistemas de cómputo y redes. El malware es un término general para el software dañino o destructivo. Un caballo troyano es un programa malicioso que se disfraza como una aplicación útil y a propósito hace algo que el usuario no espera. Una bomba lógica se diseña para “explotar” o ejecutarse en un momento y fecha específicos. Una variante es una versión modificada de un virus que produce el autor del virus u otra persona que altera el código del virus original. Un husmeador de contraseñas (password sniffer) es un pequeño programa oculto en una red o sistema de cómputo que registra números de identificación y contraseñas. El spyware es software espía instalado en una computadora personal para interceptar o tomar el control parcial sobre las interacciones del usuario con la computadora, sin su conocimiento o permiso.

El robo de identidad es un crimen en el que un impostor roba información de identificación personal para obtener crédito, mercancía o servicios en nombre de la víctima. Aunque el juego de azar en internet es popular, su legalidad es cuestionable dentro de Estados Unidos.

Debido al creciente uso de las computadoras, se da mayor énfasis a la prevención y detección del crimen computacional. El software antivirus se usa para detectar la presencia de virus, gusanos y bombas lógicas. Un sistema de detección de intrusiones (ids) ofrece otra capa de protección en el momento en que un intruso consigue pasar las capas de seguridad exteriores: contraseñas, procedimientos de seguridad y firewall corporativo. El ids monitoriza los recursos del sistema y la red y notifica al personal de seguridad de la red cuando percibe una posible intrusión. Muchas pequeñas y medianas empresas subcontratan sus operaciones de seguridad en red a proveedores de servicios de seguridad administrados (mssp), que monitorizan, administran y mantienen el hardware y software de seguridad de red.

La piratería de software puede representar el crimen computacional más común. Se estima que la industria pierde casi 48 mil millones de dólares de ingresos cada año por piratería de software. Los fraudes computacionales cuestan a personas y compañías miles de dólares. El crimen computacional también es un conflicto internacional.

Las medidas de seguridad, como el uso de contraseñas, números de identificación y encriptación de datos, ayudan a proteger contra acceso ilegal a la computadora, en especial cuando se soporta mediante procedimientos de control efectivos. La encriptación permite a los usuarios de una red pública no segura, como la internet, intercambiar datos de manera segura y privada mediante el uso de un par de llaves criptográficas públicas y privadas que se obtienen y comparten a través de una autoridad confiable. El uso de la biometría, que involucra la medición de características únicas de una persona, como las huellas digitales, iris e imágenes retinales, es otra forma de proteger datos importantes y sistemas de información. El software de escaneo de virus identifica y remueve programas de computadora dañados. Las agencias policíacas, armadas con nuevas herramientas legales aprobadas por el Congreso estadounidense, ahora persiguen de manera activa a los criminales computacionales.

Aunque la mayoría de las compañías usa archivos de datos para propósitos legítimos y justificables, abundan las oportunidades para invasión de la privacidad. Los conflictos de privacidad son una preocupación con las agencias gubernamentales, el uso del correo electrónico, las corporaciones y la internet. La Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños se emitió para proteger a los menores que usen la internet. La Ley de Privacidad de 1974, con el apoyo de otras leyes federales, establece requisitos directos y fácilmente comprensibles para la recolección, uso y distribución de datos por parte de las agencias federales estadounidenses; también sirve como una guía moral nacional para los derechos de privacidad y las actividades de las organizaciones privadas. La USA Patriot Act, aprobada sólo cinco semanas después de los ataques terroristas del 11 de septiembre, requiere que los proveedores de servicios de internet y compañías telefónicas entreguen información de clientes, incluidos números marcados, sin una orden judicial si el FBI afirma que los registros son relevantes para una investigación sobre terrorismo. Además, la compañía tiene prohibido revelar que el FBI realiza una investigación. Sólo el tiempo dirá cómo se aplicará esta ley en el futuro. La Ley Gramm-Leach-Bliley requiere que todas las instituciones financieras protejan y aseguren los datos no públicos de los clientes del acceso o uso no autorizado. Bajo los términos de esta ley, se supone que todos los clientes aprueban la recolección y almacenamiento de su información personal por parte de las instituciones financieras.

Una empresa debe desarrollar una política clara y profunda acerca de los derechos de privacidad de los clientes, incluido el acceso a bases de datos. Dicha política también debe abordar los derechos de los empleados, incluidos los sistemas de monitorización electrónica y el correo electrónico. La equidad en el uso de la información para derechos de privacidad enfatiza el conocimiento, control, notificación y consentimiento de las personas perfiladas en las bases de datos. Éstas deben conocer los datos que se almacenan acerca de ellas y poder corregir los errores en los sistemas de bases de datos corporativas. Si la información sobre la persona se usará para otros propósitos,

debe solicitarse su consentimiento por anticipado. Cada persona tiene el derecho de conocer y la capacidad para decidir. La Plataforma para Preferencias de Privacidad (P3P) es una tecnología de tamizado que blinda a los usuarios de sitios web que no ofrecen el nivel deseable de protección a la privacidad.

Principio

Deben diseñarse tareas, equipo y condiciones laborales para evitar efectos negativos en la salud por el uso de las computadoras.

Las computadoras han cambiado la composición de la fuerza laboral e incluso eliminado algunos empleos, pero también han expandido y enriquecido las oportunidades laborales en muchas formas. Los empleos que involucran uso intenso de computadoras contribuyen a un estilo de vida sedentario, que aumenta el riesgo de problemas de salud. Algunos críticos condenan los sistemas de cómputo porque emiten ozono y radiación electromagnética. El uso de teléfonos celulares mientras se conduce un vehículo se liga al aumento en accidentes automovilísticos.

El estudio del diseño y colocación del equipo de cómputo, llamado *ergonomía*, sugiere algunos enfoques para reducir dichos problemas de salud. Los principios de diseño ergonómico ayudan a reducir los efectos dañinos y aumentar la eficiencia de un sistema de información. La inclinación del teclado, la colocación y diseño de los monitores, y la disposición y diseño de mesas y sillas de computadora son esenciales para la buena salud. La prevención del RSI incluye mantener buena postura, no ignorar el dolor o los problemas, realizar ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, y buscar tratamiento adecuado. Aunque pueden causar consecuencias negativas para la salud, los sistemas de información también ofrecen un cúmulo de información acerca de temas de salud a través de la internet y otras fuentes.

Principio

Los profesionales en muchas áreas suscriben un código de ética que enuncia los principios y valores clave que son esenciales para su trabajo.

La ética determina las actividades generalmente aceptadas y las rechazadas en una compañía y sociedad en su conjunto. Los usuarios de computadora éticos definen prácticas aceptables más estrictamente que sólo inhibir la comisión de crímenes; también consideran los efectos de sus actividades si, incluidos el uso de internet sobre otras personas y organizaciones. La Association for Computing Machinery desarrolló lineamientos y un código de ética. Muchos profesionales si se unen a asociaciones relacionadas con la computación y están de acuerdo en regirse por detallados códigos de ética.

CAPÍTULO 14. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Es necesario establecer políticas y procedimientos para evitar los desperdicios y errores asociados con el uso de las computadoras.

1. Los administradores de las empresas y los usuarios finales deben trabajar con profesionales si para implementar y seguir políticas de uso si adecuados para garantizar el uso efectivo de los recursos de la compañía. ¿Cierto o falso?
2. El desperdicio y los errores relacionados con las computadoras son las principales causas de los problemas de cómputo, y contribuyen a _____ innecesariamente altos y pérdida de _____.
3. Al correo electrónico no deseado con frecuencia se le conoce como _____.

El crimen computacional es un área de preocupación seria y de rápido crecimiento que requiere atención de los administradores.

4. De acuerdo con el Reporte de Crímenes en Internet del FBI 2007 el importe en dólares de los delitos por internet reportados supera los 250 millones de dólares. ¿Cierto o falso?
5. _____ usa las habilidades personales para hacer que los usuarios de computadoras proporcionen la información que permita acceder a un sistema de información o a sus datos.
6. La gran mayoría de las organizaciones realiza alguna forma de auditoría de seguridad en computadoras. ¿Cierto o falso?
7. _____, es un crimen en el que el impostor obtiene piezas clave de información de identificación personal, como números de Seguro Social o licencia de conducir, para asumir la personalidad de alguien más.
8. Los juegos de azar por internet en Estados Unidos son completamente legales. ¿Cierto o falso?
9. Una bomba lógica es un tipo de troyano que se ejecuta cuando ocurren situaciones específicas. ¿Cierto o falso?

10. El malware capaz de dispersarse a sí mismo de una computadora a otra se llama _____.
a) Bomba lógica.
b) Caballo troyano.
c) Virus.
d) Gusano.
11. Un(a) _____ es una versión modificada de un virus que produce el autor del virus u otra persona que altera el código del virus original.
12. La Business Software Alliance estima que la industria del software perdió más de 48 mil millones de dólares en 2007 debido a piratería de software a nivel mundial. ¿Cierto o falso?
13. El phishing es un engaño de computadora que parece dirigir a los usuarios al sitio web de un banco pero en realidad captura información personal clave acerca de sus víctimas. ¿Cierto o falso?

Deben diseñarse tareas, equipo y condiciones laborales para evitar efectos negativos en la salud por el uso de las computadoras.

14. El CTS, o _____, es la irritación de las vías de los nervios que viajan a través de la muñeca.

Los profesionales en muchas áreas suscriben un código de ética que enuncia los principios y valores clave que son esenciales para su trabajo.

15. Sólo porque una actividad se define como legal, no significa que sea ética. ¿Cierto o falso?

CAPÍTULO 14. RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

- 1) Cierto; 2) Costos; Ingresos; 3) Spam; 4) Falso; 5) La ingeniería social; 6) Cierto; 7) Robo de identidad; 8) Falso; 9) Cierto; 10) d; 11) Variante; 12) Cierto; 13) Cierto; 14) Síndrome de túnel carpiano; 15) Cierto

PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué es un filtro de spam? ¿Cómo funciona tal programa? ¿Cuál es el problema con el spam basado en imagen?
2. ¿De qué forma el software antivirus reduce el desperdicio computacional?
3. Bosqueje un proceso de cuatro pasos para evitar el desperdicio y los errores computacionales.
4. ¿Por qué no todos los crímenes computacionales se reportan a las autoridades?
5. ¿Qué es un virus? ¿Qué es un gusano? ¿En qué se diferencian?
6. ¿Qué es una variante? ¿Qué peligros se asocian con tal malware?
7. ¿Qué es phishing? ¿Qué acciones puede tomar para reducir la probabilidad de ser víctima de este crimen?
8. Destaque medidas que deba tomar para protegerse de virus y gusanos.
9. ¿Qué hace el software de detección de intrusiones? ¿Cuáles son algunos de los conflictos con el uso de este software?
10. Identifique al menos cinco sugerencias a seguir para evitar convertirse en víctima de una estafa por computadora.

11. ¿Cuál es la diferencia entre una patente y un derecho de autor (copyright)? ¿Qué problemas de derecho de autor entran en juego cuando se descarga software o música de un sitio web?
12. ¿Cuál es la diferencia entre la Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños (COPPA) y la Ley de Protección en internet para Niños (CIPA)?
13. ¿Qué es ergonomía? ¿Cómo puede aplicarse a trabajadores de oficina?
14. ¿Qué acciones específicas puede tomar para evitar el spyware?
15. ¿Qué es un código de ética? Proporcione un ejemplo.

PREGUNTAS PARA COMENTAR

1. Imagine que uno de sus amigos regularmente descarga gratuitamente de internet copias de películas completas recientemente estrenadas y las replica para otros por una pequeña tarifa. ¿Cree que esto es ético? ¿Es legal? ¿Le expresaría alguna inquietud?
2. Esboce un enfoque, incluidas técnicas específicas (por ejemplo, hurgar en la basura, phishing, ingeniería social) que podría utilizar para conseguir datos personales acerca de los miembros de su clase.
3. Su sobrina de 12 años de edad le muestra más o menos una docena de fotografías de ella y una breve biografía que incluye dirección y número de teléfono celular que planea publicar en MySpace. ¿Qué consejo le ofrecería acerca de publicar información y fotografías personales?
4. Imagine que usted es un hacker y desarrolló un troyano. ¿Qué tácticas puede usar para que víctimas confiadas carguen el programa en sus computadoras?
5. Discuta la importancia de educar a los empleados en la prevención del desperdicio y el crimen computacionales. Imagine que le dan la tarea de desarrollar un programa de educación computacional para su empleador. ¿Qué temas cubriría en el curso?
6. Discuta brevemente el potencial de que el ciberterrorismo ocasione una gran perturbación en la vida diaria. ¿Cuáles son los probables blancos de un ciberterrorista? ¿Qué tipo de acción podría tomar un ciberterrorista contra dichos blancos?
7. Usted es el nuevo jefe de seguridad corporativa de una compañía de las *Fortune* 1000 y está alarmado por el número de computadoras laptop que pierden los empleados de su firma cada mes. ¿Qué acciones tomaría para reducir el potencial de pérdida de datos confidenciales del personal y/o la compañía?
8. ¿Cree que la National Security Agency (Agencia de Seguridad Nacional) deba recolectar los registros de llamadas telefónicas de los ciudadanos estadounidenses sin el uso de garantías de búsqueda? ¿Por qué sí o por qué no?
9. Con la información presentada en este capítulo acerca de la legislación federal sobre la privacidad, identifique cuáles leyes federales regulan las siguientes áreas y situaciones: referencias IRS cruzadas y archivos de seguridad social para verificar la precisión de la información, responsabilidad de los clientes por tarjetas de crédito, su derecho a acceder a datos contenidos en archivos de agencias federales, el IRS que obtiene información personal, el gobierno que obtiene registros financieros, y acceso de los empleadores a expedientes universitarios.
10. Discuta en forma breve la diferencia entre actuar moralmente y actuar legalmente. Brinde un ejemplo de actuar legalmente aunque sea inmoral.

EJERCICIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Ingrese a los sitios web de Recording Industry Association of America (RIAA), Motion Picture Association of America (MPAA) y Business Software Alliance (BSA) para conseguir estimaciones del importe de la piratería mundial durante al menos tres años. Use un paquete *ad hoc* para desarrollar una gráfica de barras y mostrar el importe de la piratería de música, películas y software durante el periodo de tres años. Compare el importe de la piratería con el total de ingresos por música, películas y software durante el mismo periodo.
2. Con software de hoja de cálculo y rutinas de pronóstico apropiadas, desarrolle una predicción del importe de la piratería para el próximo año. Documente cualquier suposición que haga en el desarrollo de su pronóstico.
3. Con su software de procesamiento de palabra, escriba algunos párrafos que resuman las tendencias que advierte al revisar los datos de los últimos años. Luego corte y pegue en su reporte la información del ejercicio 1 y su predicción del ejercicio 2.

ACTIVIDADES EN EQUIPO

1. Visite la biblioteca de su escuela y entreviste a los bibliotecarios acerca del uso de software de filtros de internet. ¿Qué nivel y tipos de reclamos se hacen acerca del uso de software de filtrado? ¿Quién es responsable de actualizar la lista de sitios que se consideran “fuera de límites” para los menores? ¿Cuál es su opinión acerca de la necesidad y la efectividad del software de filtro?
2. Cada miembro de su equipo debe acceder a 10 sitios web diferentes y resumir sus hallazgos en términos de la existencia de enunciados de política de privacidad: ¿El sitio tiene tal política? ¿Es fácil de encontrar? ¿Es completa y fácil de comprender? ¿Encontró algún sitio que use el estándar P3P o el método de calificación ICRA?

EJERCICIOS EN INTERNET

1. El Computer Emergency Response Team Coordination Center (CERT/CC) se ubica en el Software Engineering Institute (SEI), un centro de investigación y desarrollo con fondos federales en la Carnegie Mellon University en Pittsburgh, Pennsylvania. Investigue acerca del centro y escriba un breve reporte que resuma sus actividades.
2. Busque en la Web un sitio que ofrezca software para detectar y remover spyware. Escriba un breve reporte para su instructor donde resuma sus hallazgos.
3. Investigue en la Web para descubrir qué papel juega la Business Software Alliance en la protección del software. Documente algunas de las tácticas que usa para identificar y castigar a las organizaciones que determina que practican piratería de software.

EJERCICIOS RELACIONADOS CON SU DESARROLLO PROFESIONAL

1. Usted es miembro ejecutivo de una organización de marketing para un fabricante de juguetes. Se le recomienda desarrollar un sitio web para promover y vender los productos de su firma, así como para aprender más acerca de lo que buscan los padres y sus hijos en los nuevos juguetes. Elabore una lista de leyes y regulaciones que afectarán el diseño del sitio web. Describa cómo ello limitará la operación de su nuevo sitio.
2. El lector recién ingresó a una nueva posición en el área de relaciones con el cliente de un banco mediano. Dentro de su primera semana en el empleo, varios usuarios expresaron preocupación por el potencial robo de datos de clientes de la base de datos de la computadora del banco y el robo de identidad. ¿Con quién platicaría con el fin de desarrollar una respuesta satisfactoria para abordar las preocupaciones de sus clientes? ¿Qué puntos clave necesitaría verificar con los empleados del banco?

CASOS DE ESTUDIO

CASO UNO

Consumismo TI y retos de seguridad Web 2.0

En años recientes ha cambiado la dirección de la inversión en tecnologías de información (TI). El cambio es una reacción al hecho de que, en 2004, los consumidores independientes sobrepasaron a las empresas y al gobierno en su consumo de dispositivos electrónicos digitales. Más dispositivos digitales, como notebooks, teléfonos celulares y reproductores de medios se diseñan para consumidores en lugar de para empresas. Las nuevas y populares tecnologías ahora son introducidas en el centro de trabajo por los empleados en lugar de por analistas de sistemas. Esta es una tendencia que alguien refiere como *consumismo TI*. Por desgracia, los dispositivos y sistemas al consumidor introducen un cúmulo de nuevas vulnerabilidades en los sistemas.

Una gran preocupación en cuanto al consumismo TI es el libre flujo de comunicaciones e intercambio de datos. En la actualidad, las tecnologías Web 2.0 hacen todo muy sencillo para que los empleados compartan información que no deberían. Un estudio en Reino Unido reveló que 75% de las empresas británicas prohíbe el uso de servicios de mensajería instantánea como AIM, Windows Live Messenger y Yahoo Messenger. La principal preocupación es la pérdida de información empresarial sensible. Aun cuando los servicios IM pueden ser útiles para las comunicaciones empresariales, la mayoría de las corporaciones están preocupadas por la seguridad en lugar de interesadas en comunicación innovadora.

Considere el Apple iPhone. Algunas empresas que apoyaron el teléfono inteligente BlackBerry de RIM se sienten presionadas por sus empleados para dar soporte también al iPhone. Los

expertos en seguridad de sistemas están reticentes a acceder debido a preocupaciones acerca de la privacidad de la información. Por ejemplo, el iPhone 3G no incluye encriptado de datos nativo al dispositivo. Si el teléfono se pierde o lo roban, la información corporativa privada es vulnerable. Los analistas de sistemas están empantanados intentando atender tanto a la fuerza laboral demandante como las necesidades de seguridad corporativas.

El cto Gary Hodge, del U.S. Bank, está preocupado por las aplicaciones Web 2.0. "Siempre dijimos que afuera de la corporación no era confiable, y que adentro de la corporación era territorio confiable. Web 2.0 cambió todo. Tuvimos que exponer los trabajos internos de la corporación. Hay toda una erupción de nuevos dispositivos que permiten a las personas realizar trabajos de cómputo cuando quieran con los iPhones y teléfonos inteligentes." Hodge está preocupado de que los fabricantes de teléfonos inteligentes no hayan puesto suficiente atención en la seguridad. Los cto y cio sienten como si perdieran el control de sus sistemas y datos.

Dmitri Alperovitch, principal científico investigador de Secure Computing, también está preocupado por la seguridad y por Web 2.0. La preocupación surge de que el navegador se está convirtiendo en una plataforma de cómputo en sí misma. Aunque las empresas aprendieron a proteger los sistemas operativos tradicionales, tienen poco poder cuando el navegador actúa como un sistema operativo. Los sitios Web 2.0 y los sitios de redes sociales permiten que cualquiera cree aplicaciones y publique archivos y contenido. Esto aumenta los riesgos de transmitir malware y revelar secretos corporativos. Gary Dobbins, director de Seguridad de información en la Universidad de Notre Dame, tiene un consejo simple y efectivo para la seguridad de la información: "Nunca confíes en el navegador."

En la banca, las fallas menores en la seguridad pueden tener resultados devastadores. Los cio bancarios ven cómo la Web 2.0 expande su perímetro de seguridad, y les impone una área mucho más grande para vigilar. Debido a esto, muchos bancos toman una línea dura. Por ejemplo, el U.S. Bank sólo permite que los empleados accedan a contenido relacionado con la empresa en sus pc. El banco restringe el uso de cualquier tipo de almacenamiento portátil, incluidas unidades usb y cd. Toda transmisión electrónica que sale del banco es monitorizada.

Para Gary Hodge, invertir en seguridad de la información en el U.S. Bank no es cuestión de roi, sino más bien de necesidad de sobrevivir. "Protegemos dinero. Es nuevo para nosotros tener que proteger grandes cantidades de información", dice Hodge. "Gastamos millones de dólares en seguridad, pero no se generan nuevos ingresos. No he podido mostrarle a nadie un retorno de la inversión. Llegó para que podamos asegurar a la organización del riesgo correcto y al costo correcto. No puedes gastar todo el dinero. Tienes que estimar qué nivel de riesgo estás dispuesto a tolerar."

Preguntas para discutir

1. ¿Cuáles son las diferencias en las necesidades de seguridad de la información para un banco, frente a una tienda minorista?
2. ¿Por qué el consumismo π y la Web 2.0 desafían la seguridad de la información empresarial?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cree que, con el tiempo, los dispositivos al consumidor puedan volverse tan seguros como los sistemas bancarios? ¿Por qué sí o por qué no?

2. ¿Cree que la "línea dura" tomada por el U.S. Bank en cuanto a las políticas de seguridad de la información esté justificada? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Le gustaría trabajar en dicho ambiente?

Fuentes. Stokes, Jon, "Analysis: IT consumerization and the future of work", *Ars Technica*, 6 de julio de 2008, <http://arstechnica.com/news.ars/post/20080706-analysis-it-consumerization-and-the-future-of-work.html>; Skinner, Carrie-Ann, "U.K businesses ban IM over security concerns", *Computerworld*, 15 de julio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9110159; Brodtkin, Jon, "U.S. Bank suffers Web 2.0 security headaches", *Network World*, 30 de abril de 2008, www.networkworld.com/news/2008/043008-interop-bank-web-2-security.html; Hamblen, Matt, "iPhone 3G, business must wait", *Macworld UK*, 16 de junio de 2008, www.macworld.co.uk/ipod-itunes/news/index.cfm?newsid=21659.

CASO DOS

El secuestro de la WAN de San Francisco

En ocasiones, al proteger una red, a quienes se debe vigilar están dentro de la organización. Esa es la lección que aprendió la ciudad de San Francisco. El administrador de la red de la ciudad para su multimillonaria red de área ancha (WAN) confiscó el control de la red y negó a otros administradores de sistema el acceso durante 10 días mientras estuvo en prisión.

El administrador de la red, quien experimentó conflictos con su supervisor, creó una supercontraseña que en efecto dejó fuera a todos los administradores, menos a él mismo, de los interruptores y enrutadores de la red. Cuando se rehusó a revelar la contraseña, fue arrestado y se le multó con 5 millones de dólares. La red que mantenía cautiva conecta a varias oficinas de la ciudad alrededor de San Francisco y da soporte a 60% del tráfico de información del gobierno municipal. Durante el encarcelamiento del administrador del sistema, la red de la ciudad continuó funcionando sin incidentes.

El abogado del administrador del sistema argumentó que su defendido creía que ninguna de las personas que solicitaron la contraseña estaba calificada para tenerla. El acusado afirmó que su supervisor subestimaba su trabajo, y quería exhibir los problemas del Departamento de Servicios de Información y Telecomunicaciones (DTIS) de la ciudad. Su intención era "exponer la redomada mala administración, negligencia y corrupción en el DTIS que, si queda sin investigar, de hecho pondrá en peligro a la ciudad de San Francisco", indicaba su declaración. Se supuso que los drásticos recortes en el presupuesto, que resultaron en la pérdida de 200 de 350 empleados en el DTIS, estaban detrás de la tensión que a final de cuentas condujo al administrador a extremar medidas.

Finalmente el administrador reveló la supercontraseña de la red cuando, después de 10 días en prisión, el alcalde de San Francisco, Gavin Newsom, lo visitó. Los dos tuvieron una larga charla privada que concluyó con la entrega de la contraseña al alcalde, lo que ahorró a la ciudad los cientos de miles de dólares que habría costado resetear secuencialmente cientos de interruptores y enrutadores en toda la ciudad.

Este caso apunta a varias importantes lecciones para que las empresas observen en cuanto a la administración de los sistemas. Rick Cook, de *Computerworld*, sugiere que acaso las políticas que usan las plantas nucleares, la NASA y el ejército hubieran evitado que San Francisco perdiera el control de su red. Las plantas nucleares niegan el acceso a los sistemas a la menor señal de actividad sospechosa. En el caso de San Francisco, para cuando se notó la actividad sospechosa, era demasiado tarde. Obviamente el administrador del sistema no

tenía la vigilancia ni la supervisión adecuadas. Si la ciudad usara un sistema que registrara las actividades del administrador y asignara oficiales de seguridad para revisarlas regularmente, el daño podría haberse evitado.

En el ejército se requieren dos personas para tomar acciones simultáneas si se van a lanzar misiles nucleares. Requisitos similares podrían implementarse con importantes acciones de sistema como la administración de interruptores y enrutadores.

Un paso preventivo más importante se llama administración de la identidad y control de acceso (IAM/AC), la cual requiere nombres de usuario y contraseñas, que la mayoría de las redes hacen efectivas. Sin embargo, el control con frecuencia está subadministrado en redes importantes. Los controles de acceso evitan que los usuarios accedan a sistemas y comandos para los cuales no tienen autoridad.

Mediante una combinación de supervisión cercana, duplicación de responsabilidades, y administración de identidad y control de acceso, el secuestro de la WAN de San Francisco se habría evitado. Por desgracia, las medidas de seguridad llegan con cierto costo. Obviamente, con recortes de presupuesto, la ciudad no podría costear el nivel de seguridad necesario para tan importante red. Conforme las economías globales se contraen y las economías dependen cada vez más de la estabilidad de sistemas de información seguros, el dilema de San Francisco podría representarse en una escala más grande a menos que la seguridad de los sistemas de información se vuelva tan importante como para las plantas nucleares y los misiles.

Preguntas para discutir

1. ¿Cuál fue la causa de los problemas en la WAN de San Francisco?
2. ¿Cómo se hubieran evitado estos problemas?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿La seguridad del sistema de información debería considerarse tan importante como la seguridad de una instalación nuclear, como sugiere este artículo? ¿Por qué sí o por qué no?

2. ¿Las acciones del administrador de este sistema generaron el efecto que obviamente pretendía? ¿Sus acciones eran justificadas y éticas?

Fuentes. Cook, Rick, "Opinion: how to protect your network from rogue IT employees", *Computerworld*, 21 de julio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=security&articleId=9110385&taxonomyId=17&intsrc=kc_feat; McMillan, Robert, "San Francisco IT admin locks up city network", *Computerworld*, 21 de julio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=322438; McMillan, Robert, y Venezia, Paul, "San Francisco's mayor gets back keys to the network", *Computerworld*, 23 de julio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=security&articleId=9110520&taxonomyId=17&intsrc=kc_top.

Preguntas para caso web

Visite el sitio web de este libro para leer acerca del caso Whitmann Price Consulting de este capítulo. Las siguientes son preguntas relacionadas con el caso.

Whitmann Price Consulting. El impacto personal y social de las computadoras

Preguntas para discutir

1. ¿Por qué cree que extender el acceso a la red Whitmann Price más allá de las paredes de la empresa elevaría drásticamente el riesgo de seguridad de la información?
2. ¿Cuál fue la principal herramienta que se utilizó para minimizar dicho riesgo, y cómo funciona?

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Por qué la seguridad de la información usualmente llega a costa de la conveniencia del usuario?
2. Mencione las políticas de seguridad que se implementaron para el sistema AMCI y las razones que considera que están detrás de ellas.

NOTAS

Fuentes de la viñeta de apertura. Qualys staff, "eBay, Inc.-Securing the World's Online Marketplace with QualysGuard", caso de estudio de Qualys, 10 de mayo de 2008, www.bitpipe.com/detail/RES/1210427689_288.html; Gross, Grant, "Oregon man sentenced to four years for piracy, ID theft", *Computerworld*, 24 de julio de 2008, www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9110621&source=rss_news10; Goodin, Dan, "Notorious eBay hacker arrested in Romania", *The Register*, 18 de abril de 2008, [www.theregister.co.uk/2008/04/18/vladuz_arrested](http://theregister.co.uk/2008/04/18/vladuz_arrested); Sullivan, Bob, "How far has Vladuz hacked into eBay?", MSNBC Red Tape Chronicles, 2 de marzo de 2008, http://redtape.msnbc.com/2007/03/how_far_has_vla.html; FBI staff, "2007 IC3 Annual Report", FBI, 2008, www.ic3.gov/media/annualreport/2007-IC3Report.pdf; página web de About eBay, <http://news.ebay.com/about.cfm>, consultada el 26 de julio de 2008.

- 1 "Spam filter review 2008", Top Ten Reviews, <http://spam-filterreview.toptenreviews.co>, consultado el 23 de junio de 2008.
- 2 Westbrook, Jesse, "SEC asks about ratings errors on structured products", *Bloomberg.com*, 26 de junio de 2008.
- 3 Songini, Marc L., "Computer glitch led to Mars Global Surveyor's demise", *Computerworld*, 27 de abril de 2007.

- 4 Williams, Martyn, "Computer glitch hits hundreds of Japan flights", *Computerworld*, 28 de mayo de 2007.
- 5 McMillan, Robert y Mullins, Robert, "United flights grounded by computer glitch", *Computerworld*, 21 de junio de 2007.
- 6 Colliver, Victoria y Muscat, Sabine, "Wells Fargo ATM, other glitches last longer than first reported", *San Francisco Chronicle*, 22 de agosto de 2007.
- 7 Barak, Sylvie, "Getting fired for using the internet becomes commonplace", *The Inquirer*, 3 de marzo de 2008.
- 8 Stackel, I. M., "Another Collier employee fired for inappropriate e-mails", *NaplesNews.com*, 2 de julio de 2008.
- 9 Havenstein, Heather, "IT officials are clearing BI hurdles to expand systems", *Computerworld*, 28 de mayo de 2007.
- 10 Gumbel, Peter, "4 things I learned from Société Générale", *CNN Money*, 1 de febrero de 2008.
- 11 Schwartz, Nelson D. y Bennhold, Katrin, "Société Générale scandal: 'a suspicion that this was inevitable'", *International Herald Tribune*, 5 de febrero de 2008.
- 12 Vance, Jeff, "Using policy and compliance tools to reduce insider threats", en www.cioupdate.com, consultado el 27 de junio de 2008.

- 13 Miller, Chuck, "ATM hackers net millions using stolen information", *Secure Computing*, 20 de junio de 2008.
- 14 Barak, Sylvie, "Hacker exposes six million Chilean's data to make a point", *Secure Computing*, 13 de mayo de 2008.
- 15 Thomson, Iain, "Ukrainian hacker may get to keep profits", *Secure Computing*, 19 de febrero de 2008.
- 16 Thurston, Richard, "U.S. school network falls victim to child hacker", *Secure Computing*, 27 de mayo de 2008.
- 17 Carr, Jim, "Californian indicted in US \$50,000 scam of E*Trade, Schwab.com", *Secure Computing*, 30 de mayo de 2008.
- 18 Regan, Keith, "Web crime spikes in 2007, losses near \$240 M", *Electronic Commerce Times*, 4 de abril de 2008.
- 19 "CSI Survey 2007", *GoCSI.com*, consultado el 27 de junio de 2008.
- 20 Greenemeier, Larry, "The threat within: employees pose the biggest security risk", *InformationWeek*, 16 de julio de 2007.
- 21 Kaplan, Dan, "MTV breach impacts 5,000 employees, successful social-engineering blamed", *Secure Computing*, 11 de marzo de 2008.
- 22 Ko, Carol, "Malaysia to build Centre to Study Cyberterrorism", *IT World Canada*, 12 de junio de 2008.
- 23 Associated Press, "Stung by cyber warfare, Estonia, NATO allies to sign deal on Cyber Defense Center", *International Herald Tribune*, 14 de mayo de 2008.
- 24 McMillan, Robert, "CNN cyberattack called Off", *CIO*, 19 de abril de 2008.
- 25 "2007 Identity Fraud Survey Report: identity fraud is dropping, continued vigilance necessary", Javelin Strategy & Research, febrero de 2007.
- 26 Varrone, Carl, "What nobody else is saying about online poker", Dog Ear Publishing, 2007, p. 126.
- 27 Chiang, Jennifer W., "Don't bet on it: how complying with Federal Internet Gambling Law is not enough", *Shidler Journal for Law, Commerce + Technology*, 6 de junio de 2007.
- 28 Havenstein, Heather, "Report: FBI looks into Facebook march Madness betting pools", *Computerworld*, 17 de marzo de 2008.
- 29 James, Clement, "US House Committee votes on web gambling ban", *vnunet.com*, 23 de junio de 2008.
- 30 Sowa, Tom, "A hacker's wrong turn", *SpokesmanReview.com*, 20 de agosto de 2007.
- 31 "Newly discovered malware", sitio web de McAfee http://vil.nai.com/vil/newly_discovered_viruses.aspx, consultado el 4 de julio de 2008.
- 32 Hulme, George, "New Ransom-Ware virus resurfaces", *InformationWeek*, 9 de junio de 2008.
- 33 Keizer, Gregg, "Best Buy sold infected digital picture frames", *Computerworld*, 2 de enero de 2008.
- 34 Nichols, Shaun, "Twin trojans attack Macs", *Secure Computing*, 23 de junio de 2008.
- 35 Kirk, Jeremy, "'Mebroot' proves to be a tough rootkit to crack", *Computerworld*, 4 de marzo de 2008.
- 36 Leyden, John, "Dodgy drug sales underpin storm worm", *The Register*, 12 de junio de 2008.
- 37 "About McAfee", sitio web de McAfee, <http://us.mcafee.com/root/aboutUs.asp>, consultado el 28 de junio de 2008.
- 38 "Antivirus software and disk defragmentation", *Tech Republic*, 23 de junio de 2008.
- 39 "Anti-Spyware Software Reviews for 2008", Top Ten Reviews, <http://anti-spyware-review.toptenreviews.com>, consultado el 1 de julio de 2008.
- 40 Lemos, Robert, "Spyware purveyor DirectRevenue closes down", *SecurityFocus*, 25 de octubre de 2007.
- 41 "DirectRevenue LLC settles FTC charges", sitio web de la Federal Trade Commission, 16 de febrero de 2007, www.ftc.gov/opa/2007/02, consultado el 1 de julio de 2008.
- 42 Keizer, Gregg, "VA loses another hard drive, Vet data at risk", *InformationWeek*, 5 de febrero de 2007.
- 43 Vijayan, Jaikumar, "Another day, another laptop theft: now, it's Connecticut's Revenue Agency", *Computerworld*, 31 de agosto de 2007.
- 44 Fonseca, Brian, "Personal data on 800 000 Gap job applicants exposed in laptop theft", *Computerworld*, 26 de septiembre de 2007.
- 45 Claburn, Thomas, "Record number of data breaches reported in 2007", *InformationWeek*, 31 de diciembre de 2007.
- 46 McGee, Marianne Kolbasuk, "Laptop stolen with personal data on 300 000 health insurance clients", *InformationWeek*, 30 de enero de 2008.
- 47 Puzanghera, Jim, "Laptop seizures at customs raise outcry", *Los Angeles Times*, 26 de junio de 2008.
- 48 "What is software piracy?", sitio de la Business Software Alliance, www.bsa.org/country.aspx, consultado el 3 de julio de 2008.
- 49 "Worldwide software piracy rate holds steady at 35%; global losses up 15%", Business Software Alliance, www.bsa.org/country, consultado el 3 de julio de 2008.
- 50 US Code: Title 17 Copyrights, Cornell University Law School, www.law.cornell.edu/uscode/17, consultado el 3 de julio de 2008.
- 51 "Judgment entered against PA company for widespread unauthorized distribution of software", sitio web de Business Software Alliance, 24 de abril de 2008, www.bsa.org/country, consultado el 3 de julio de 2008.
- 52 "Los Angeles-Area engineering company pays \$250 000 to The Business Software Alliance", 14 de abril de 2008, www.bsa.org/country, consultado el 3 de julio de 2008.
- 53 Jones, K. C., "Music piracy costs U.S. economy \$12.5 billion, report reveals", *InformationWeek*, 22 de agosto de 2007.
- 54 "Two site operators receive prison terms for criminal copyright infringement", sitio web del Departamento de Justicia de Estados Unidos, 14 de mayo de 2008, consultado en www.usdoj.gov/usaso/can/press el 3 de julio de 2008.
- 55 Jones, K. C., "TorrentSpy ordered to pay \$100 million in piracy case", *InformationWeek*, 8 de mayo de 2008.
- 56 Claburn, Thomas, "Acer, Apple, Dell and HP sued for patent infringement", *InformationWeek*, 30 de junio de 2008.
- 57 "Tellabs sues Fujitsu claiming patent infringement", *PC World*, 12 de junio de 2008.
- 58 Kanaracus, Chris, "Red Hat settles patent suits with Firestar, DataTern", *PC World*, 11 de junio de 2008.
- 59 Rogers, John, "Gartner: US \$3.2 billion lost to phishing attacks in one year", *SC Magazine*, 19 de diciembre de 2007.
- 60 Carr, Jim, "Phishing scam uses AOL address to target eBay users", *SC Magazine*, 13 de noviembre de 2007.
- 61 "Jet Flash 210 fingerprint USB Flash Drive", transcendido del sitio web en www.transcendusa.com/Products/ModDetail.asp?ModNo=108&SpNo=2&LangNo=0, consultado el 4 de julio de 2008.
- 62 "Customer success stories: Associated Newspapers", consultado en el sitio web de Computer Associates, <http://ca.com/us/success/Collateral.aspx?CID=147880>, el 28 de junio de 2008.
- 63 Children's Internet Protections Act, Pub. L. 106-552, consultado en <http://ifea.net/cipa.html>, el 22 junio de 2008.
- 64 Welch, Erin, "Child-proofing internet access", *The Orange County Register*, 29 de enero de 2008.
- 65 Houser, Mark, "UPMC admits privacy violation", *Pittsburgh Tribune-Review*, 13 de abril de 2007.
- 66 Jones, K. C., "Obama, Clinton, McCain passport breaches expose human, not tech weakness", *InformationWeek*, 21 de marzo de 2008.
- 67 "3/4 of Companies monitor employee web browsing", *Yahoo! Tech*, 9 de mayo de 2007.
- 68 Singel, Ryan, "Nearly ten percent of companies have fired bloggers, survey claims", *Wired*, 19 de julio de 2007.
- 69 Lewan, Todd, "Microchips everywhere: a future vision", *The Seattle Times*, 29 de enero de 2008.
- 70 "Children's Online Privacy Protection Act-15 USC 6501-6506", www.softforyou.com/add/COPPA.pdf, consultado el 23 de junio de 2008.
- 71 Bean, Linda, "CARU reviews site operated by lions gate entertainment", *CARU News*, 24 de octubre de 2007.
- 72 Simon, Ellen, "How are your wrists feeling?" *Cincinnati Enquirer*, 28 de mayo de 2008, p. E1.
- 73 Gross, Grant, "E-waste recycling faces challenges, critics say", *Computerworld*, 20 de abril de 2008.

acceso directo Método de recuperación en el cual los datos se pueden recuperar sin necesidad de leer o desechar otros datos.

acceso protegido Wi-Fi (WPA) Protocolo de seguridad que ofrece protección significativamente mejorada en comparación con el protocolo WEP.

acceso secuencial Método de recuperación que permite acceder a los datos en el orden en el que se almacenaron.

actualización slipstream (en estela) Actualización que por lo general requiere la recompilación de todo el código, lo que permite al programa correr más rápida y eficientemente.

administración de almacenamiento basada en políticas Automatización del almacenamiento con base en políticas previamente definidas.

administración de derechos digitales (DRM) Se refiere al uso de alguna de muchas tecnologías para reforzar las políticas que controlan el acceso a medios digitales como películas, música y software.

administración de relaciones habilitada por tecnología Ocurre cuando una firma obtiene información detallada acerca del comportamiento, preferencias, necesidades y patrones de compra de un cliente, y usa dicha información para establecer precios, términos de negociación y promociones a la medida, así como para agregar características a los productos y de alguna forma personalizar toda su relación con dicho cliente.

administrador de base de datos (DBA) Profesional de SI debidamente capacitado que dirige todas las actividades relacionadas con la base de datos de una organización.

administrador de datos Personal en posición no técnica responsable de definir e implementar principios consistentes para una gran variedad de aspectos relacionados con los datos.

administrador de diálogo Interfaz de usuario que permite a quienes toman decisiones acceder y manipular con facilidad el DSS y usar términos y frases empresariales comunes.

agente inteligente Programas y una base de conocimiento utilizados para realizar una

tarea específica para una persona, un proceso u otro programa; también se le llama *robot inteligente* o *bot*.

alfabetismo computacional (conocimiento de computación) Conocimiento de los sistemas y equipos de cómputo y de las formas en que éstos funcionan; hace hincapié en equipo y dispositivos (hardware), programas e instrucciones (software), bases de datos y telecomunicaciones.

alfabetismo (conocimiento) en sistemas de información Conocimiento de la forma en que los individuos, grupos y organizaciones usan los datos y la información.

algoritmo genético Enfoque para resolver grandes problemas complejos en los que algunas operaciones o modelos relacionados cambian y evolucionan hasta que surgen los mejores.

alianza estratégica (sociedad estratégica) Acuerdo entre dos o más compañías que involucra la producción y distribución conjuntas de bienes y servicios.

almacén de datos Base de datos que guarda información de muchas fuentes en la empresa, y cubre todos los aspectos de sus procesos, productos y clientes.

almacenamiento conectado a la red (NAS) Dispositivos de almacenamiento que se conectan a una red en lugar de hacerlo a una sola computadora.

almacenamiento de datos Proceso de actualizar una o más bases de datos con nuevas transacciones.

almacenamiento primario (memoria principal; memoria) Parte de la computadora que conserva instrucciones de programa y datos.

almacenamiento secundario (almacenamiento permanente) Dispositivos que almacenan cantidades grandes de datos, instrucciones e información de manera más permanente que la permitida con la memoria principal.

análisis costo/beneficio Enfoque que menciona los costos y beneficios de cada sistema propuesto. Después de que se expresan en términos monetarios, todos los costos se comparan con todos los beneficios.

análisis creativo Investigación de nuevos enfoques para los problemas existentes.

análisis crítico Cuestionamiento sin prejuicios y cuidadoso acerca de si los elementos de un sistema se relacionan en las formas más efectivas.

análisis de datos Manipulación de los datos recolectados, de modo que los miembros del equipo de desarrollo que participan en el análisis de sistemas puedan usarlos.

análisis de factibilidad Valoración de la factibilidad técnica, económica, legal, operativa y de calendario de un proyecto.

análisis de requerimientos Determinación de las necesidades de los usuarios, los interesados y la organización.

análisis de sistemas Fase del desarrollo de sistemas que determina qué debe hacer el sistema de información para resolver el problema; implica estudiar los sistemas existentes y procesos de trabajo para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

análisis predictivo Forma de minería de datos que combina datos históricos con ciertos supuestos acerca de condiciones futuras para predecir resultados de eventos, como las ventas futuras de un producto o la probabilidad de que un cliente incumplirá un préstamo.

analista de sistemas Profesional que se especializa en el análisis y el diseño de sistemas empresariales.

ancho de banda de canal Velocidad a la que se intercambian datos a través de un canal de telecomunicaciones; por lo general se mide en bits por segundo (bps).

aplicación enriquecida de internet Software que tiene la funcionalidad y complejidad del software de aplicación tradicional, pero que no requiere instalación local y corre en un navegador web.

aprendizaje a distancia Uso de las telecomunicaciones para extender la enseñanza más allá del salón de clases.

aprendizaje organizacional Adaptaciones, a través del tiempo, a nuevas condiciones o alteraciones de las prácticas organizacionales.

archivo Conjunto de registros relacionados.

ARPANET Proyecto iniciado por el Departamento de Defensa (DoD) estadounidense en 1969 como un experimento para crear redes confiables, y una forma de enlazar al DoD con los contratistas de investigación militar, incluidas muchas universidades que realizan investigación patrocinada por la milicia.

arquitectura orientada a servicio (SOA) Método modular para desarrollar software y sistemas que permite a los usuarios interaccionar con los sistemas, y a los sistemas interaccionar entre sí.

arranque (corte) Proceso de hacer completamente operativo el sistema de información final ya probado.

arranque paralelo Correr los sistemas antiguo y nuevo durante un periodo y comparar estrechamente la salida del nuevo sistema con la salida del sistema antiguo; cualesquiera diferencias se reconcilian. Cuando los usuarios se sienten cómodos con el funcionamiento correcto del sistema nuevo, eliminan el anterior.

arranque piloto Correr el sistema nuevo para un grupo de usuarios en lugar de para todos los usuarios.

arreglo redundante de discos independientes/no costosos (RAID) Método de almacenamiento de datos que genera bits de datos adicionales a partir de los existentes, lo que permite al sistema crear un “mapa de reconstrucción”, de modo que si un disco duro falla, el sistema puede reconstruir los datos perdidos.

atributo Característica de una entidad.

auditoría Análisis de la condición financiera de una organización que determina si los estados y reportes financieros producidos por el MIS financiero son precisos.

auditoría de los sistemas de procesamiento de transacciones Fiscalización de los sistemas TPS de una firma para evitar irregularidades de contabilidad y/o pérdida de privacidad de datos.

auditoría externa Fiscalización realizada por un grupo ajeno a la organización.

auditoría interna Fiscalización que realiza personal de la propia organización.

automatización de datos en la fuente Captura y edición de datos donde inicialmente se crean y en una forma en que se puedan ingresar de forma directa a la

computadora, lo que por tanto garantiza precisión y oportunidad.

autoridad certificadora (CA) Organización de tercera parte o compañía confiable que emite certificados digitales.

ayudante o servicio de ayuda Programa que proporciona asistencia cuando los usuarios quieren saber más acerca de un programa o característica, o qué tipo de respuesta se espera.

banda ultra ancha (UWB) Tecnología de comunicaciones inalámbricas que transmite grandes cantidades de datos digitales a través de distancias cortas de hasta 10 metros usando un amplio espectro de bandas de frecuencia y muy baja potencia.

base de conocimiento Componente de un sistema experto que almacena toda la información, datos, reglas, procedimientos y relaciones relevantes utilizados para lograr el valor y el resultado esperados.

base de datos Conjunto organizado de hechos e información.

base de datos orientada a objeto Base de datos que almacena tanto datos como sus instrucciones de procesamiento.

base de datos replicada Base de datos que contiene un conjunto duplicado de los datos utilizados con frecuencia.

base de modelos Parte de un DSS que ofrece a quienes toman decisiones acceso a una variedad de modelos y los auxilia en la toma de decisiones.

bases de datos distribuidas Base de datos en la que los datos se pueden dispersar a través de muchas bases de datos más pequeñas, conectadas a través de dispositivos de telecomunicaciones.

bitácora en la Web (blog) Sitio web que pueden crear y usar las personas para escribir sus observaciones, experiencias y sentimientos acerca de un amplio rango de temas.

bluetooth Especificación de comunicaciones inalámbricas que describe cómo pueden interconectarse teléfonos celulares, computadoras, faxes, asistentes digitales personales, impresoras y otros dispositivos electrónicos a través de distancias de 10-30 pies a una velocidad de aproximadamente 2 Mbps.

bot Herramienta de software que busca información en la Web, como productos y precios.

buceo en la basura Revisar los botes de basura de una organización para encontrar información secreta o confidencial, incluida aquella necesaria para acceder a un sistema o a sus datos.

byte (B) Ocho bits que en conjunto representan un solo carácter de datos.

caballo troyano Programa malicioso que se disfraza como una aplicación útil o juego y a propósito hace algo que el usuario no espera.

cadena de valor Serie (cadena) de actividades que incluyen logística interna, bodegas y almacenamiento, producción, almacenamiento de productos terminados, logística externa, marketing y ventas, y servicio al cliente.

calendario de proyecto Descripción detallada de qué se debe hacer en un proyecto.

calidad Capacidad de un producto (o servicio) para satisfacer o superar las expectativas del cliente.

cámara digital Dispositivo de entrada que se usa en una PC para registrar y almacenar imágenes y video en forma digital.

cambio organizacional Forma en que las organizaciones lucrativas y no lucrativas planean, implementan y manejan el cambio.

campo Por lo general un nombre, número o combinación de caracteres que describen un aspecto de un objeto o actividad empresarial.

canal full-duplex Canal de comunicaciones que permite la transmisión de datos en ambas direcciones al mismo tiempo, de modo que un canal full-duplex es como dos canales simplex.

canal half-duplex Canal de comunicaciones que puede transmitir datos en cualquier dirección, mas no simultáneamente.

canal simplex Canal de comunicaciones que puede transmitir datos en una sola dirección.

cantidad económica a ordenar (EOQ) Cantidad de inventario que debe ordenarse para minimizar los costos del inventario total.

capa de conexión segura (SSL) Protocolo de comunicaciones que se usa para asegurar datos sensibles durante el comercio electrónico.

carácter Componente básico de información que consiste de letras

mayúsculas, minúsculas, dígitos numéricos y símbolos especiales.

centro de costos División de una compañía que no genera ingresos de manera directa.

centro de ganancias Departamento de una organización que se enfoca en la generación de ganancias.

centro de información Función de soporte que brinda a los usuarios asistencia, capacitación, desarrollo de aplicaciones, documentación, selección y configuración de equipo, estándares, asistencia técnica y reparación de fallas.

centro de ingresos División de una compañía que genera ventas o ingresos.

certificación Proceso que mide habilidades y conocimientos, y que resulta en un reconocimiento otorgado por una autoridad certificadora, la cual confirma que un individuo es capaz de realizar un tipo particular de trabajo.

certificado digital Archivo adjunto a un mensaje de correo electrónico o datos integrados en un sitio web que verifican la identidad de un remitente o sitio web.

cibermall (centro comercial virtual) Sitio web que ofrece muchos productos y servicios en una ubicación de internet.

ciberterrorista Alguien que intimida o coacciona a un gobierno u organización a promover su política u objetivos sociales al lanzar ataques basados en computadora contra computadoras o redes y la información almacenada en ellas.

ciclo de máquina Fase de instrucción seguida por la fase de ejecución.

ciclo de procesamiento de transacción Proceso de recolección, edición, corrección, manipulación y almacenamiento de datos y producción de documentos.

cinta magnética Medio de almacenamiento secundario; película mylar recubierta con óxido de hierro y porciones magnetizadas de la cinta para representar bits.

cinta virtual Dispositivo de almacenamiento que administra datos requeridos con menos frecuencia, de modo que parece que se almacenan por completo en cartuchos de cinta, aunque algunas partes en realidad se pueden ubicar en discos duros más rápidos.

cliente ligero Computadora de bajo costo administrada centralmente, con capacidades esenciales pero limitadas y sin unidades

adicionales, como unidades CD o DVD, o rendijas de expansión.

cliente/servidor Arquitectura en la que múltiples plataformas de cómputo se dedican a funciones especiales como administración de base de datos, impresión, comunicaciones y ejecución de programas.

código de ética Código que establece los principios y valores medulares que son esenciales para un conjunto de personas y, por tanto, gobiernan su comportamiento.

comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C e-commerce) Subconjunto del comercio electrónico que involucra a consumidores que venden directamente a otros consumidores.

comercio electrónico (e-commerce) Cualesquier actividades de negocios (por ejemplo, distribución, compra, venta, mercadeo y prestación de servicios) que se realizan electrónicamente a través de redes de computadoras como internet, extranets y redes corporativas.

comercio electrónico negocio a consumidor (B2C e-commerce) Forma del comercio electrónico donde los clientes negocian directamente con una organización y evitan intermediarios.

comercio electrónico negocio a negocio (B2B e-commerce) Subconjunto del comercio electrónico en el que todos los participantes son organizaciones.

comercio móvil (m-commerce) Transacciones realizadas en cualquier parte y en cualquier momento.

comisionista de almacén Compañía que actúa como intermediaria entre su sitio web y los comerciantes en línea, quienes tienen los productos y experiencia en venta al menudeo.

comité directivo Grupo consultor que consiste de administradores y usuarios del departamento si y otras áreas funcionales.

compilador Programa de software especial que convierte el código fuente del programador en instrucciones en lenguaje de máquina, que consiste de dígitos binarios.

componente de adquisición del conocimiento Parte del sistema experto que ofrece medios convenientes y eficientes para capturar y almacenar todos los componentes de la base de conocimiento.

comportamiento inteligente Habilidad para aprender de las experiencias y aplicar el conocimiento adquirido, manejar

situaciones complejas, resolver problemas cuando se pierde información importante, reaccionar rápida y correctamente ante una situación nueva, comprender imágenes visuales, procesar y manipular símbolos, ser creativo e imaginativo, y usar la heurística.

Compuerta Dispositivo de telecomunicaciones que funciona como entrada a otra red.

computación sobre demanda o a pedido Contratación de recursos computacionales para responder rápidamente al flujo de trabajo variable de una organización. También se le llama *negocio sobre demanda* y *cómputo utilitario*.

computadora de escritorio Computadora de un solo usuario, relativamente pequeña, barata y enormemente versátil.

computadora de mano Equipo de un solo usuario que brinda facilidad de portabilidad debido a su pequeño tamaño.

computadora mainframe (central) Gran computadora poderosa usualmente compartida por cientos de usuarios concurrentes conectados a la máquina a través de terminales.

computadora portátil computadora suficientemente pequeña para transportarse con facilidad.

cómputo en nube Uso de un grupo enorme de computadoras que funciona como anfitrión para correr aplicaciones que requieren computación de alto rendimiento.

cómputo en rejilla Uso de un grupo de computadoras, con frecuencia propiedad de múltiples individuos u organizaciones, que permite trabajar en forma coordinada para resolver un problema común.

cómputo paralelo Ejecución simultánea de la misma tarea en múltiples procesadores para obtener resultados más rápidamente.

comunicación de campo cercano (NFC) Tecnología de conectividad inalámbrica de rango muy corto, diseñada para teléfonos celulares y tarjetas de crédito.

comunicaciones asíncronas Forma de comunicaciones donde el receptor obtiene el mensaje luego de cierta demora, en ocasiones horas o días, después de que se envió el mensaje.

comunicaciones de banda ancha Sistema de telecomunicaciones en el que es posible un intercambio de datos a muy alta velocidad.

comunicaciones sincrónicas Forma de comunicaciones donde el receptor obtiene el mensaje instantáneamente cuando se le envía.

comunicaciones unificadas Solución tecnológica que brinda una experiencia de usuario sencilla y consistente a través de todos los tipos de comunicaciones, como mensajería instantánea, teléfonos fijo y móvil, correo electrónico, correo de voz y conferencias web.

conmutador telefónico (PBX) Central telefónica que da servicio a una sola organización.

conocimiento Conciencia y comprensión de un conjunto de información y de las formas en que dicha información puede volverse útil para apoyar una tarea específica o tomar una decisión.

consenso grupal Toma de decisiones de un grupo al que se nombra y se le confiere la responsabilidad de realizar la evaluación y selección final.

contenido ininterrumpido Método para transferir archivos multimedia a través de internet, de tal forma que el flujo de datos de voz e imágenes se reproduzca más o menos de forma continua sin interrupciones o solamente con unas cuantas; permite que los usuarios naveguen a través de enormes archivos en tiempo real.

contrainteligencia Medidas que toma una organización para proteger la información de personas “hostiles” que recaban inteligencia.

control de calidad Proceso que garantiza que el producto terminado satisface las necesidades de los clientes.

control de concurrencia Método para manejar una situación en la que dos o más personas necesitan ingresar al mismo registro en una base de datos al mismo tiempo.

controles de disuasión Reglas y procedimientos diseñados para evitar problemas.

controles de sistemas Reglas y procedimientos para mantener la seguridad de los datos.

conversión directa (plunge o corte directo) Enfoque que involucra detener el sistema antiguo e iniciar el nuevo sistema en una fecha dada.

coprocesador Parte de la computadora que acelera el procesamiento al ejecutar tipos específicos de instrucciones mientras la CPU trabaja en otra actividad de procesamiento.

corrección de datos Proceso de reingreso de los datos que no se escribieron o escanearon de manera adecuada.

correo de voz Tecnología que permite a los usuarios enviar, recibir y almacenar mensajes verbales para y desde otras personas alrededor del mundo.

costo total de propiedad (TCO) Medición del costo total de poseer equipo de cómputo, incluidos ordenadores de escritorio, redes y computadoras grandes.

cuestionarios Método de recopilación de datos cuando las fuentes se dispersan sobre una amplia área geográfica.

cultura Conjunto de los principales conocimientos y creencias que comparte un grupo.

cultura organizacional Principales prácticas y convicciones de un negocio, corporación u otra organización.

datos Hechos aislados, como el número de un empleado, horas totales trabajadas en una semana, números de parte de inventario u órdenes de venta.

datos clickstream (captura por clic) Datos recopilados con base en los sitios web visitados y los ítems sobre los que se da clic.

datos departamentales Subconjunto de un almacén de datos.

decisión de hacer o comprar Decisión concerniente a obtener el software necesario de fuentes internas o externas.

decisión no programada Decisión con la que se pretende enfrentar situaciones inusuales o excepcionales.

decisión programada Decisión que se toma con base en una regla, procedimiento o método cuantitativo.

depuración de datos Proceso de buscar y corregir inconsistencias para garantizar que los datos sean precisos y completos.

desarrollo conjunto de aplicación (JAD) Proceso para recolección de datos y análisis de requerimientos en el que usuarios, interesados y profesionales si trabajan en conjunto para analizar los sistemas existentes, proponer posibles soluciones y definir los requerimientos de un sistema nuevo o uno modificado.

desarrollo de plataforma cruzada Técnica de desarrollo que permite a los programadores desarrollar programas que

pueden correr en sistemas de cómputo con diferente hardware y sistemas operativos o plataformas.

desarrollo de sistemas Actividad que consiste en crear o modificar sistemas empresariales.

desarrollo de sistemas de usuario final Cualquier proyecto de desarrollo de sistemas donde los gerentes de negocios y usuarios asumen el esfuerzo principal.

desarrollo de sistemas orientados a objeto (OOSD) Enfoque del desarrollo de sistemas que combina la lógica del ciclo de vida del desarrollo de sistemas con el poder del modelado y la programación orientados a objeto.

desarrollo rápido de aplicación (RAD) Enfoque de desarrollo de sistemas que emplea herramientas, técnicas y metodologías diseñadas para acelerar el desarrollo de aplicaciones.

diagrama de flujo de datos (DFD) Modelo de objetos, asociaciones y actividades que describe cómo pueden fluir los datos entre y en torno a varios objetos.

diagramas de flujo de aplicación Diagramas que muestran las relaciones entre aplicaciones o sistemas.

diagramas entidad-relación (ER) Modelos de datos que usan símbolos gráficos básicos para mostrar la organización y las relaciones entre datos.

diccionario de datos Descripción detallada de todos los datos usados en la base de datos.

difusión de la tecnología Medida de cuánto se disemina la tecnología a través de la organización.

director del conocimiento (CKO) Ejecutivo de alto nivel que ayuda a la organización a usar un KMS para crear, almacenar y aplicar el conocimiento para lograr las metas de la organización.

disco magnético Medio de almacenamiento secundario común en el que los bits están representados por áreas magnetizadas.

disco óptico Disco rígido de plástico en el cual se graban datos mediante láseres especiales que físicamente queman orificios (pits) en el disco.

diseño ambiental También llamado *diseño verde*, involucra esfuerzos de desarrollo de sistemas que reducen el consumo de energía, requieren menos espacio físico y resultan

en sistemas que se pueden desechar en una forma que no afecta de manera negativa al ambiente.

diseño de sistemas Fase del desarrollo de sistemas que define cómo hará el sistema de información lo que debe hacer para obtener la solución al problema.

diseño físico Especificación de las características de los componentes de un sistema necesarios para poner en acción el diseño lógico.

diseño lógico Descripción de los requisitos funcionales de un sistema.

dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD) Dispositivo utilizado para el acceso directo a los datos de almacenamiento secundario.

dispositivo de almacenamiento de acceso secuencial (SASD) Dispositivo utilizado para acceder de manera secuencial a los datos de almacenamiento secundario.

dispositivo de punto de venta (POS) Terminal que se usa en operaciones de venta al menudeo para ingresar información de ventas en el sistema de cómputo.

distribución de documentos electrónicos Proceso que permite el envío y recepción de documentos en un formato digital sin que tengan que imprimirse (aunque es posible la impresión).

documentación Texto que describe las funciones del programa para ayudar al usuario a operar el sistema de cómputo.

documentación de usuario Descripción desarrollada para personas que usan el programa y que les muestra, en una forma fácil de entender, cómo puede y debe usarse éste.

documentación técnica Detalles escritos usados por los operadores de computadoras para ejecutar el programa y por los analistas y programadores para resolver problemas o modificar el programa.

documento de aceptación del usuario Acuerdo formal firmado por el usuario que confirma que una fase de la instalación o el sistema completo está aprobado.

dominio Valores permisibles para atributos de datos. También, el área de conocimiento que aborda un sistema experto.

DSS *ad hoc* Un DSS enfocado en situaciones o decisiones que se presentan sólo algunas veces durante la vida de la organización.

DSS institucional Maneja situaciones o decisiones que ocurren más de una vez, por

lo general muchas veces por año o más. Un DSS institucional se usa de manera repetitiva y se refina con los años.

edición de datos Proceso de comprobación de la validez e integridad de los datos.

efectivo electrónico Cantidad de dinero que se calcula, almacena y usa como efectivo para transacciones de comercio electrónico.

eficacia Medida del grado en que un sistema logra sus metas; se puede calcular al dividir las metas realmente logradas por el total de las metas planteadas.

eficiencia Medida de qué se produce dividida entre lo que se consume.

elemento de datos Valor específico de un atributo.

encadenamiento hacia adelante Proceso de iniciar con los hechos y trabajar hacia adelante hasta las conclusiones.

encadenamiento hacia atrás Proceso de iniciar con las conclusiones y trabajar hacia atrás hasta los hechos de soporte.

encriptado Proceso de convertir un mensaje original en una forma que sólo pueda comprender el receptor pretendido.

enfoque de base de datos para la administración de datos Enfoque mediante el cual un grupo de datos relacionados se comparte entre múltiples programas de aplicación.

enfoque de consenso grupal Enfoque de toma de decisiones que obliga a los miembros del grupo a llegar a una decisión unánime.

enfoque de introducción gradual Sustitución lenta de los componentes del sistema antiguo por los del sistema nuevo. Este proceso se repite para cada aplicación hasta que el sistema nuevo corre cada aplicación y se desempeña como se esperaba; también se le conoce como *enfoque en partes*.

enfoque delphi Enfoque en el que el grupo que toma las decisiones está geográficamente disperso; alienta la diversidad entre los miembros del grupo y promueve la creatividad y el pensamiento original en la toma de decisiones.

enfoque tradicional de administración de datos Enfoque mediante el cual se crean archivos de datos separados y se almacenan para cada programa de aplicación.

enlazar Manipulación de datos que combina dos o más tablas usando atributos

de datos comunes para formar una nueva tabla solamente con los atributos de datos únicos.

entidad Clase generalizada de personas, lugares o cosas para las cuales se colectan, almacenan y mantienen datos.

entorno de desarrollo integrado (IDE) Enfoque de desarrollo que combina las herramientas necesarias para programar con un lenguaje de programación en un paquete integrado.

entrada de datos (data input) Transferencia de datos legibles por la máquina al sistema.

entrada (input) Actividad de recopilar y capturar datos brutos.

entrevista abierta Entrevista donde las preguntas no se escriben por adelantado.

entrevista estructurada Entrevista donde las preguntas se escriben por adelantado.

enunciados IF/THEN Reglas que sugieren ciertas conclusiones.

equipo de mantenimiento Equipo si especial responsable de modificar, corregir y actualizar el software existente.

ergonomía Ciencia del diseño de máquinas, productos y sistemas para maximizar la seguridad, comodidad y eficiencia de las personas que los usan.

escalabilidad Posibilidad de aumentar la capacidad de un sistema de cómputo para procesar más transacciones en un periodo dado agregando más procesadores, o de tipo más poderoso.

esfera de influencia de grupo de trabajo Ámbito de influencia que atiende las necesidades de un grupo de trabajo.

esfera de influencia empresarial Esfera de influencia que atiende las necesidades de la firma en la interacción con su entorno.

esfera de influencia personal Ámbito de influencia que satisface las necesidades de un usuario individual.

espacio de trabajo compartido Área de trabajo común donde los miembros autorizados del proyecto y colegas pueden compartir documentos, publicaciones, modelos, calendarios, hojas de cálculo, fotografías y cualquier forma de información para mantenerse al corriente acerca del estado de los proyectos o de temas de interés común.

espejo de disco Proceso de almacenamiento de datos en disco que ofrece una copia

exacta de la información y que protege por completo a los usuarios de la pérdida de datos.

esquema Descripción de toda la base de datos.

estación de trabajo Computadora personal más poderosa que se usa para computación técnica, como ingeniería, y que cabe en un escritorio.

estándar de desempeño del sistema Objetivo específico del sistema.

estándar de encriptado avanzado (AES) Patrón de encriptación de datos extremadamente poderoso emitido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología con base en una llave de 128 bits, 192 bits o 256 bits.

estándar de encriptado de datos (DES) Uno de los primeros estándares de encriptación de datos, desarrollado en los años 1970, que usa un algoritmo de llave privada de 56 bits.

estructura organizacional Subunidades organizacionales y la forma en que se relacionan con la organización global.

estructura organizacional por equipos Estructura centrada en equipos o grupos de trabajo.

estructura organizacional por proyecto Estructura centrada en los principales productos o servicios.

estructura organizacional tradicional Estructura en la cual los principales jefes de departamento le reportan a un presidente o gerente de alto nivel.

estructura organizacional virtual Estructura que emplea a individuos, grupos o unidades empresariales completas en áreas geográficamente dispersas; puede durar algunas semanas o años, y usualmente requiere telecomunicaciones o la internet.

estructura organizativa plana Estructura organizacional con un número reducido de capas administrativas.

etapa de diseño Segunda etapa de la toma de decisiones, en la que se desarrollan soluciones alternativas al problema.

etapa de elección Tercera etapa de la toma de decisiones, que requiere seleccionar un curso de acción.

etapa de implementación Fase de la resolución de problemas en la cual una solución se pone en práctica.

etapa de inteligencia Primera etapa de la toma de decisiones, en la que se identifican y definen problemas u oportunidades potenciales.

etapa de monitorización Etapa final del proceso de resolución de problemas, en la que quienes toman decisiones evalúan la implementación.

etiquetas HTML Códigos que permiten al navegador web saber cómo formatear el texto (como encabezado, lista o texto principal) y si deben insertarse imágenes, sonido y otros elementos.

evaluación final Investigación detallada de las propuestas ofrecidas por los proveedores que permanecen después de la evaluación preliminar.

evaluación preliminar Valoración inicial cuyo propósito es desechar las propuestas indeseadas; comienza después de recibir todas las propuestas.

experto de dominio Persona o grupo que tiene la experiencia o conocimiento que intenta capturar el sistema experto.

extranet Red basada en tecnologías web que vincula recursos seleccionados de la intranet de una compañía con sus clientes, proveedores y otros socios comerciales.

factibilidad de calendario Determinación de si el proyecto se puede completar en un lapso razonable de tiempo.

factibilidad económica Determinación de si el proyecto tiene sentido financiero y si los beneficios pronosticados compensan el costo y el tiempo necesarios para obtenerlos.

factibilidad legal Determinación de si ciertas leyes o regulaciones pueden evitar o limitar un proyecto de desarrollo de sistemas.

factibilidad operativa Medida de si el proyecto se puede poner en acción u operación.

factibilidad técnica Valoración de si el hardware, el software y otros componentes del sistema se pueden adquirir o desarrollar para resolver el problema.

factores críticos de éxito (CSF) Factores que son esenciales para el éxito de una área funcional de la organización.

fase de toma de decisiones Primera parte de la resolución de problemas, que incluye tres etapas: inteligencia, diseño y elección.

fecha límite de proyecto Fecha en que todo el proyecto debe estar completo y ser operativo.

formato de solicitud de sistemas Documento requisitado por alguien que solicita que el departamento si inicie la investigación de sistemas.

formulario de solicitud de mantenimiento Documento que autoriza la modificación de programas.

fraude mediante clic Problema que surge en un entorno de publicidad en línea de pago-por-clic, donde se generan clics adicionales más allá de los que provienen de los usuarios reales legítimos.

gigahertz (GHz) Miles de millones de ciclos por segundo.

gobierno electrónico (e-government) Uso de tecnologías de información y comunicaciones para simplificar la distribución de la información, acelerar los procesos antaño basados en papel, y mejorar la relación entre ciudadanos y gobierno.

gráfica de celdas Tabla que muestra las relaciones entre los diversos aspectos del esfuerzo de desarrollo de un sistema.

gráfico de Gantt Herramienta gráfica utilizada para planear, monitorizar y coordinar proyectos.

grupo de trabajo Dos o más personas que trabajan juntas para lograr una meta común.

grupos de trabajo virtuales Equipos de personas ubicados alrededor del mundo que trabajan en problemas comunes.

gusano Programa de computadora parásito que puede crear copias de sí mismo en la computadora infectada o enviar copias a otras computadoras vía una red.

hacker Persona que disfruta la tecnología computacional y emplea su tiempo en aprender y usar los sistemas de cómputo.

hacker criminal (cracker) Persona versada en computación que intenta conseguir acceso no autorizado o ilegal a sistemas de cómputo para robar contraseñas, corromper archivos y programas, o incluso transferir dinero.

hardware Cualquier maquinaria (cuya mayoría usa circuitos digitales) que auxilie en las actividades de entrada, procesamiento, almacenamiento y salida de un sistema de información.

herramientas de desarrollo de sitio web

Herramientas utilizadas para desarrollar un sitio web, incluidos HTML o editor de página web visual, kits de desarrollo de software y soporte de carga de página web.

heurística Lineamientos o procedimientos comúnmente aceptados, que por lo general encuentran una buena solución.

hipervínculo Texto o gráficos resaltados en un documento web que, cuando se les da clic, abren una nueva página web o sección de la misma página que contiene información vinculada.

hito de proyecto Fecha crítica para completar una gran parte del proyecto.

hoja de estilo en cascada (CSS) Archivo o porción de un archivo HTML que define la apariencia visual del contenido en una página web.

husmeador de contraseñas (password sniffer) Pequeño programa oculto en una red o un sistema de cómputo que registra números de identificación y contraseñas.

identificación por radiofrecuencia (RFID) Tecnología de un microchip con una antena que transmite su identificador único y su ubicación a los receptores.

implementación de sistemas Fase del desarrollo de sistemas que involucra la creación o adquisición de varios componentes del sistema detallados en el diseño, su ensamblado y la puesta en operación del sistema nuevo o modificado.

infiltración de la tecnología Extensión a la que la tecnología se integra profundamente en una área o departamento.

información Conjunto de hechos organizados de tal forma que cobran un valor adicional más allá del que tiene cada uno en sí mismo.

informática Sistema especializado que combina disciplinas tradicionales, como ciencia y medicina, con sistemas de cómputo y tecnología.

infraestructura de tecnología Todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos que se configuran para recopilar, manipular, almacenar y procesar datos que se transforman en información.

ingeniería de software asistida por computadora (CASE) Herramientas que automatizan muchas tareas requeridas en el esfuerzo por desarrollar sistemas y que alientan la adhesión al SDLC.

ingeniería social Uso de habilidades sociales para hacer que los usuarios de computadora proporcionen información que permita acceder a un sistema de información o a sus datos.

ingeniero de conocimiento Persona que tiene capacitación o experiencia en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de un sistema experto.

ingreso de datos (data entry) Conversión de datos legibles por los humanos en una forma comprensible para la máquina.

insider Empleado disgustado, o algo parecido, que trabaja solo o en concierto con personas externas a la organización para comprometer los sistemas corporativos.

instalación Proceso de colocar físicamente el equipo de cómputo en el sitio o centro de datos y de hacerlo operativo.

inteligencia artificial (IA) Habilidad de las computadoras para imitar o duplicar las funciones del cerebro humano.

inteligencia competitiva Un aspecto de la inteligencia de negocios limitada a recabar información acerca de los competidores y las formas como el conocimiento afecta estrategia, tácticas y operaciones.

inteligencia de negocios Proceso de recopilar información correcta en forma oportuna y útil, y analizarla para que tenga un impacto positivo sobre la estrategia, tácticas y operaciones del negocio.

intercambio electrónico Foro electrónico donde fabricantes, proveedores y competidores compran y venden bienes, comercian información de mercado y corren operaciones de funciones administrativas.

intercambio electrónico de datos (EDI) Una comunicación de aplicación a aplicación entre compañías en un formato estándar, que permite al receptor realizar una transacción de negocios regular, como procesar órdenes de compra.

interfaz de programas de aplicación (API) Una interfaz que permite a las aplicaciones utilizar el sistema operativo.

interfaz de usuario Elemento del sistema operativo que permite el acceso y control del sistema de cómputo.

interfaz de usuario basada en comandos Interfaz de usuario que requiere la introducción de comandos de texto a la computadora para realizar actividades básicas.

interfaz gráfica de usuario (GUI) Interfaz que usa iconos y menús desplegables sobre la pantalla para enviar comandos al sistema de cómputo.

internet La red de computadoras más grande del mundo, que consiste de miles de redes interconectadas, donde todas intercambian información libremente.

interoperabilidad mundial del acceso por microondas (WiMAX) Nombre común para un conjunto de estándares de red de área metropolitana inalámbrica IEEE 802.16 que soporta diferentes tipos de acceso a comunicaciones.

intranet Red interna basada en tecnologías web que permite al personal de una organización intercambiar información y trabajo de proyectos.

inventario justo a tiempo (JIT) Filosofía de administración de inventarios según la cual inventario y materiales se entregan justo antes de que se empleen en la elaboración de un producto.

investigación de sistemas Fase del desarrollo de sistemas durante la cual los problemas y las oportunidades se identifican y consideran a la luz de las metas de la empresa.

Java Lenguaje de programación orientado a objeto de Sun Microsystems, que se basa en C++ y permite que pequeños programas (applets) se integren en un documento HTML.

jerarquía de datos Bits, caracteres, campos, registros, archivos y bases de datos.

justificador Componente de un sistema experto que permite a un usuario o a quien toma decisiones entender cómo el sistema experto llegó a ciertas conclusiones o resultados.

kernel Corazón del sistema operativo que controla los procesos críticos.

lenguaje de definición de datos (DDL) Conjunto de instrucciones y comandos usados para definir y describir datos y relaciones en una base de datos específica.

lenguaje de manipulación de datos (DML) Comandos que se usan para manipular los datos en una base de datos.

lenguaje de marcación de hipertexto (HTML) El lenguaje estándar para descripción de páginas web.

lenguaje de marcación extensible (XML)

Lenguaje de marcado para documentos web que contienen información estructurada, incluidos palabras, imágenes y otros elementos.

lenguajes de programación Conjunto de palabras clave, símbolos y un sistema de reglas para construir enunciados mediante los cuales los humanos pueden comunicar instrucciones a ejecutar por una computadora.

ley de Moore Hipótesis según la cual las densidades de transistores en un solo chip se duplican cada dos años.

licencia de un solo usuario Autorización que permite solamente a una persona usar el software, por lo general sólo en una computadora.

línea de flujo de datos Flechas que muestran la dirección del movimiento del elemento de datos.

línea de suscriptor digital (DSL) Servicio de telecomunicaciones que ofrece acceso a internet de alta rapidez a casas y pequeños negocios a través de las líneas telefónicas existentes en la red pública.

llave Campo o conjunto de campos en un registro que se usa para identificar el registro.

llave primaria Campo o conjunto de campos que identifican de manera única un registro.

lluvia de ideas Enfoque de toma de decisiones que usualmente consiste de miembros que ofrecen ideas “desde su cabeza”.

localizador de recursos uniforme (URL) Dirección asignada en internet para cada computadora.

mallá inalámbrica Forma de rutear comunicaciones entre nodos de red (computadoras y otros dispositivos) permitiendo conexiones continuas y reconfiguraciones para esquivar trayectorias bloqueadas “saltando” de nodo a nodo hasta que se establezca una conexión.

manipulación de datos Proceso que implica realizar cálculos y otras transformaciones de datos relacionadas con transacciones empresariales.

mantenimiento de sistemas Etapa del desarrollo de sistemas que involucra revisar,

cambiar y mejorar el sistema para hacerlo más útil en el logro de las metas del usuario y la organización.

manufactura asistida por computadora (CAM) Sistema que controla directamente el equipo de producción.

manufactura integrada por computadora (CIM) Uso de computadoras para vincular los componentes del proceso de producción en un sistema eficaz.

medición de desempeño del sistema Monitorización del sistema: número de errores encontrados, cantidad de memoria requerida, cantidad de procesamiento o tiempo CPU necesario, y otros problemas.

medio de telecomunicaciones Cualquier sustancia material que transporte una señal electrónica y funcione como interfaz entre un dispositivo emisor y un dispositivo receptor.

megahertz (MHz) Millones de ciclos por segundo.

mejora continua Búsqueda constante de formas para mejorar los procesos empresariales con el fin de agregar valor a productos y servicios.

mejores prácticas Formas más eficientes y eficaces para completar un proceso empresarial.

memoria caché Tipo de memoria de alta velocidad a la que un procesador puede acceder más rápidamente que a la memoria principal.

memoria de acceso aleatorio (RAM) Forma de memoria en la que las instrucciones o datos se pueden almacenar temporalmente.

memoria de sólo lectura (ROM) Forma de memoria no volátil.

memoria de sólo lectura en disco compacto (CD-ROM) Forma común de disco óptico en el que los datos, una vez grabados, no pueden modificarse.

mensajería instantánea Método que permite que dos o más personas se comuniquen en línea usando internet.

menudeo electrónico (e-tailing) Venta directa de negocio a consumidor a través de fachadas comerciales electrónicas, por lo general diseñadas en torno a un modelo de catálogo electrónico y carrito de compras.

metatag Tag (etiqueta) HTML especial, no visible en la página web desplegada, que contiene palabras clave que representan el contenido del sitio; los motores de búsqueda lo usan para construir índices que apuntan al sitio web.

microcódigo Circuitos elementales y operaciones lógicas predefinidos que el procesador realiza cuando ejecuta una instrucción.

microprocesador multinúcleo Microprocesador que combina dos o más procesadores independientes en una sola computadora, de modo que puedan compartir la carga de trabajo y mejorar la capacidad de procesamiento.

middleware Software que permite a diferentes sistemas comunicarse e intercambiar datos.

minería de datos Herramienta de análisis de información que involucra el descubrimiento automatizado de patrones y relaciones en un almacén de datos.

MIPS Millones de instrucciones ejecutadas por segundo. Parámetro que mide el tiempo en que se ejecuta una instrucción durante un ciclo de máquina.

MIS de contabilidad Sistema que proporciona información agregada acerca de cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nómina y muchas otras aplicaciones.

MIS de marketing Sistema de información que soporta las actividades administrativas de desarrollo de productos, distribución, decisiones de fijación de precios y eficacia promocional.

MIS de recursos humanos Sistema de información, también llamado *MIS de personal*, que se enfoca en las actividades relacionados con los empleados y los potenciales futuros miembros de una organización.

MIS financiero Sistema que brinda información financiera no sólo a ejecutivos, sino también a un amplio conjunto de personas que necesitan tomar mejores decisiones de manera diaria.

modelado de datos empresariales Modelado de datos que se realiza a nivel de toda la empresa.

modelo de aceptación de la tecnología (TAM) Describe los factores que conducen a mayores niveles de aceptación y uso de tecnología.

modelo de datos diagrama de entidades de datos y sus relaciones.

modelo de las cinco fuerzas Modelo ampliamente aceptado que identifica cinco factores clave que pueden conducir al logro de alguna ventaja competitiva, incluidos: 1) la rivalidad entre competidores existentes; 2) la amenaza de nuevos competidores; 3) la amenaza de productos y servicios sustitutos; 4) el poder de negociación de los compradores, y 5) el poder de negociación de los proveedores.

modelo del cambio Representación de las teorías de cambio que identifica las fases de cambio y la mejor forma de implementarlas.

modelo de optimización Proceso para encontrar la mejor solución, por lo general aquella que ayudará a que la organización logre sus metas.

modelo de satisfacción Modelo que encuentra una buena solución para un problema, aunque no necesariamente la mejor.

modelo relacional Modelo de base de datos que describe datos en los que todos los elementos de datos se colocan en tablas bidimensionales, llamadas *relaciones*, que son el equivalente lógico de los archivos.

módem Dispositivo físico de telecomunicaciones que convierte (modula y demodula) señales de comunicación de modo que se puedan transmitir a través de un medio de comunicación.

motor de búsqueda Herramienta valiosa que permite encontrar información en la Web especificando palabras que son clave para un tema de interés, conocidas como *palabras clave*.

motor de inferencia Parte del sistema experto que busca información y relaciones de la base de conocimiento y brinda respuestas, pronósticos y sugerencias similares a la forma en que lo haría un experto humano.

MP3 Formato estándar para comprimir una secuencia de sonido en un archivo pequeño.

muestreo estadístico Selección de una muestra aleatoria de datos y aplicación de las características de la muestra al grupo completo.

multiplexor Dispositivo que combina datos de múltiples fuentes en una sola señal de salida que transporta canales múltiples, lo que por tanto reduce el número de

enlaces de comunicación necesarios y, en consecuencia, reduce los costos de las telecomunicaciones.

multiprocesamiento Ejecución simultánea de dos o más instrucciones.

navegador web Software de cliente web, como Internet Explorer, Firefox y Safari, que se usa para ver páginas web.

negocio electrónico (e-business) Uso de sistemas de información e internet para realizar todas las tareas y funciones relacionadas con los negocios.

observación directa Observación del sistema existente en acción por parte de uno o más miembros del equipo de análisis.

operación de sistemas Uso de un sistema nuevo o modificado.

organización Grupo formal de personas y otros recursos constituido para lograr un conjunto de metas.

otorgamiento de poder Concesión de mayores responsabilidad y autoridad a los empleados y gerentes para que tomen decisiones, realicen ciertas acciones y tengan más control de sus tareas.

páginas web dinámicas Páginas que contienen información variable y que se construyen para responder a la petición de un visitante específico a la Web.

páginas web estáticas Páginas que siempre contienen la misma información.

pantalla de plasma Pantalla que usa miles de pequeñas celdas (píxeles), que consisten de electrodos y gases de neón y xenón, los cuales se convierten eléctricamente en plasma (átomos con carga eléctrica y partículas con carga negativa) para emitir luz.

pantalla LCD Pantalla plana que usa cristales líquidos (materiales orgánicos parecidos al aceite, colocados entre dos polarizadores) para formar caracteres e imágenes gráficas sobre una pantalla retroiluminada.

parche (patch) Cambio menor para corregir un problema o hacer una pequeña mejora. Por lo general es una adición a un programa existente.

personalización Proceso de adecuar las páginas web a consumidores individuales específicamente dirigidos.

phishing Práctica que consiste en enviar mensajes espurios supuestamente de una institución legítima para espiar información personal de los clientes al convencerlos de ir a un sitio web “falsificado”.

piratería de software Acto de copiar o distribuir sin autorización software con derechos de autor.

pixel Punto de color sobre la imagen fotográfica o un punto de luz sobre una pantalla.

plan de recuperación ante desastre (DRP) Plan formal que describe las acciones que deben tomarse para restaurar las operaciones y servicios de cómputo en caso de un desastre.

planeación de requerimientos de materiales (MRP) Conjunto de técnicas de control de inventario que ayuda a coordinar miles de artículos de inventario cuando la demanda de uno de ellos depende de la demanda de otro.

planeación de sistemas de información Consiste en traducir las metas estratégicas y organizacionales en iniciativas de desarrollo de sistemas.

planeación estratégica Determinación de objetivos a largo plazo mediante el análisis de las fortalezas y debilidades de la organización, predicción de las tendencias futuras y proyección del desarrollo de nuevas líneas de producto.

plantilla (layout) de pantalla Técnica que permite a un diseñador definir rápida y eficientemente las características, disposición y formato de una pantalla de despliegue.

plantilla (layout) de reporte Técnica que permite a los diseñadores diagramar y formatear reportes impresos.

plataforma para preferencias de privacidad (P3P) Tecnología de tamizado que blindo a los usuarios de sitios web que no ofrecen el nivel de protección a la privacidad deseable.

pregunta directa Enfoque para recopilar datos que interroga a los usuarios, a los interesados y a otros administradores acerca de lo que quieren y esperan del sistema nuevo o modificado.

preparación o conversión de datos Paso que asegura que todos los archivos y bases de datos están listos para usarse con nuevos software y sistemas de cómputo.

preparación del usuario Proceso de capacitar a administradores, a quienes toman decisiones, a empleados y a otros

usuarios e interesados para operar los nuevos sistemas.

preparación de sitio Preparación de la ubicación de un nuevo sistema.

presentación de factura electrónica Método de facturación mediante el cual un proveedor coloca una imagen de un estado de cuenta en internet y alerta al cliente por correo electrónico de que la factura ya llegó.

privacidad equivalente cableada (WEP) Uno de los primeros intentos por asegurar las comunicaciones inalámbricas con base en encriptado usando una llave de 64 o 128 bits que no es difícil de romper por los hackers.

problemas muy estructurados Problemas que son directos y requieren hechos y relaciones conocidos.

problemas semiestructurados o no estructurados Problemas más complejos en los que las relaciones entre las piezas de datos no siempre son claras, éstos pueden estar en varios formatos, y con frecuencia son difíciles de manipular u obtener.

procedimiento de inicio de sesión Números, contraseñas y otras salvaguardas de identificación necesarias para que alguien consiga acceso a los recursos de la computadora.

procedimientos de reinicio Procesos simplificados para acceder a una aplicación desde la parte donde se detuvo.

procedimientos Estrategias, políticas, métodos y reglas para usar los CBIS.

procesador frontal Computadora de propósito especial que gestiona las comunicaciones hacia y desde un sistema de cómputo que da servicio a cientos o incluso miles de usuarios.

procesamiento Convertir o transformar datos en salidas útiles.

procesamiento analítico en línea (OLAP) Software que permite a los usuarios explorar datos desde diversas perspectivas.

procesamiento centralizado Alternativa en la que todo el procesamiento ocurre en una sola ubicación o instalación.

procesamiento de lenguaje natural Procesamiento que permite a la computadora comprender y reaccionar a enunciados y comandos formulados en un lenguaje “natural”, como el inglés.

procesamiento de transacción en línea (OLTP) Forma de procesamiento de datos donde cada transacción se procesa inmediatamente, sin la demora que implica acumular transacciones en un lote (batch).

procesamiento descentralizado Procesamiento alternativo donde los dispositivos de procesamiento se colocan en diversas ubicaciones remotas.

procesamiento distribuido Proceso alternativo en el que las computadoras se colocan en ubicaciones remotas pero están conectadas unas con otras a través de una red.

proceso Conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se realizan para lograr un resultado determinado.

producción de documento Proceso de generar registros y reportes de salida.

productividad Medida de la salida lograda dividida entre la entrada requerida.

productos de desempeño del sistema Software que mide todos los componentes del sistema de información basado en computadora, incluido hardware, software, base de datos, telecomunicaciones y sistemas de red.

programa antivirus Software que corre en el fondo para proteger la computadora de peligros que acechan en la internet y otras posibles fuentes de archivos infectados.

programador Especialista responsable de modificar o desarrollar programas para satisfacer los requerimientos del usuario.

programas de cómputo Secuencias de instrucciones para la computadora.

programas de utilerías Programas que ayudan a realizar el mantenimiento o corregir problemas de un sistema de cómputo.

pronóstico Predicción de eventos futuros para evitar problemas.

propiedad intelectual Incluye las obras de la mente, como libros, películas, música, procesos y software, que de alguna manera son únicos y son propiedad y/o creación de una sola entidad.

protocolo de control de transmisión (TCP) Protocolo de la capa de transporte ampliamente usada en la mayoría de las aplicaciones de internet en conjunto con el IP.

protocolo de internet (IP) Estándar de comunicación que permite el enrutamiento

del tráfico de una red a otra según se requiera.

protocolo de telecomunicaciones Conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información a través de un medio de comunicaciones.

protocolo de transferencia de archivos (FTP) Protocolo que describe un proceso de transferencia de archivos entre un anfitrión y una computadora remota y que permite a los usuarios copiar archivos de una computadora a otra.

proveedor de servicio de internet (ISP) Cualquier compañía que proporcione acceso a internet a personas u organizaciones.

proveedor de servicios de aplicación (ASP) Compañía que ofrece software, soporte y el hardware de computadora en el que corre el software desde las instalaciones del usuario a través de una red.

proyectar Manipulación de datos para eliminar columnas en una tabla.

prueba alfa Prueba de una versión incompleta o temprana del sistema.

prueba benchmark Examen que compara sistemas de cómputo que operan bajo las mismas condiciones.

prueba beta Prueba de un sistema completo y estable por parte de los usuarios finales.

prueba de aceptación Realización de algunas pruebas requeridas por el usuario.

prueba de integración Prueba conjunta de todos los sistemas relacionados.

prueba del sistema Prueba de todos los programas del sistema.

prueba de volumen Prueba de la aplicación con una gran cantidad de datos.

prueba unitaria Prueba de programas individuales.

puente Dispositivo de telecomunicaciones que conecta una LAN con otra mediante el mismo protocolo de telecomunicaciones.

punto de reabastecimiento (ROP) Cantidad de inventario crítico que determina cuándo pedir más inventario.

realidad virtual Simulación de un entorno real o imaginado que se puede experimentar de manera visual en tres dimensiones.

recolección de datos Captura y recopilación de todos los datos necesarios

para completar el procesamiento de transacciones.

recorte de personal Reducción del número de empleados para recortar costos.

recuperación ante desastres

Implementación del plan de recuperación ante desastres.

red Computadoras y equipo que se conectan en un edificio, en un país o alrededor del mundo para permitir las comunicaciones electrónicas.

red de área amplia (WAN) Red de telecomunicaciones que vincula grandes regiones geográficas.

red de área de almacenamiento (SAN)

Tecnología que proporciona conexiones de alta velocidad entre dispositivos de almacenamiento de datos y computadoras a través de una red.

red de área local (LAN) Red que conecta sistemas y dispositivos de cómputo dentro de una área pequeña, tal como una oficina, casa o varios pisos de un edificio.

red de área metropolitana (MAN) Red de telecomunicaciones que conecta a los usuarios y sus dispositivos en un área geográfica que abarca un campus o toda una ciudad.

red de área personal (PAN) Red que soporta la interconexión de tecnología de información dentro de un rango de 10 metros aproximadamente.

red de computadoras Medios de comunicación, dispositivos y software necesarios para conectar dos o más sistemas o dispositivos de cómputo.

red neuronal Sistema de cómputo que puede simular el funcionamiento de un cerebro humano.

red privada virtual (VPN) Red privada que usa una red pública (por lo general la internet) para conectar múltiples ubicaciones remotas.

redundancia de datos planeada Forma de organización de datos en la que el diseño lógico de la base de datos se altera de modo que ciertas entidades de datos se combinan, se realizan totales resumidos en los registros de datos en lugar de calcularse a partir de datos elementales, y algunos atributos se repiten en más de una entidad de datos para mejorar el desempeño de la base en su conjunto.

registro Área de almacenamiento de alta velocidad en la CPU utilizada para

contener temporalmente pequeñas unidades de instrucciones de programa y datos inmediatamente antes, durante y después de la ejecución por la CPU.

registro (récord) Conjunto de campos de datos relacionados.

registro imagen (image log) Archivo separado que sólo contiene cambios a los archivos de las aplicaciones.

regla Enunciado condicional que vincula condiciones a acciones o resultados.

reingeniería (rediseño de procesos)

Rediseño radical de los procesos empresariales, estructuras organizativas, sistemas de información y valores de la organización para lograr una mejora en los resultados de la empresa.

release (renovación) Cambio significativo de un programa que con frecuencia requiere modificaciones en la documentación del software.

reporte a pedido Reporte desarrollado para dar cierta información a petición de alguien.

reporte calendarizado Reporte producido de manera periódica o sobre calendario, es decir, diario, semanal o mensualmente.

reporte de diseño Principal resultado del diseño de sistemas que refleja las decisiones tomadas y prepara el camino para la implementación de sistemas.

reporte de excepción Reporte que se produce de manera automática cuando una situación es inusual o requiere acción administrativa.

reporte de investigación de sistemas

Resumen de los resultados de la investigación de sistemas y del proceso de análisis de factibilidad y recomendación de un curso de acción.

reporte drill-down (cambio rápido)

Reporte que proporciona datos cada vez más detallados acerca de una situación.

reporte por indicador clave Resumen de las actividades importantes de los días anteriores; por lo general está disponible al comienzo de cada día laboral.

repositorio CASE Base de datos de descripciones, parámetros y objetivos de un sistema.

reproductor de audio digital Dispositivo que puede almacenar, organizar y reproducir archivos digitales de música.

respaldo incremental Generación de una copia de respaldo de todos los archivos

cambiados durante los últimos días o en la última semana.

retorno de la inversión (ROI) Medida de valor de SI que investiga las ganancias o beneficios adicionales que se generan como porcentaje de la inversión en tecnologías de sistemas de información.

retroalimentación Salida que se usa para realizar cambios en la entrada o en las actividades de procesamiento.

revisión de sistemas Paso final del desarrollo de sistemas que involucra su análisis para asegurarse de que operan como se pretende.

revisión impulsada por evento Revisión que se dispara por un problema u oportunidad, tal como un error, una fusión corporativa o un nuevo mercado para productos.

revisión impulsada por tiempo Revisión realizada después de un periodo específico.

robo de identidad Crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de información de identificación personal, como números de seguridad social o de licencia de conducir, para asumir la personalidad de otro.

robótica Dispositivos mecánicos o computacionales que realizan tareas que requieren un alto grado de precisión o que son tediosos o riesgosos para los humanos.

ruta crítica Actividades que, si se demoran, retrasarían todo el proyecto.

ruteador Dispositivo de telecomunicaciones que envía paquetes de datos a través de dos o más redes distintas hacia sus destinos, mediante un proceso conocido como *enrutamiento*.

sala de charla (chat room) Instalación que permite que dos o más personas se involucren en "conversaciones" interactivas a través de internet.

sala de decisión Sala que da apoyo a la toma de decisiones, donde quienes las toman están en el mismo edificio y combinan la interacción verbal cara a cara con la tecnología para hacer la reunión más efectiva y eficiente.

salida (output) Producción de información útil, por lo general en forma de documentos y reportes.

script bunny Cracker con poco conocimiento técnico que descarga programas llamados *scripts*, los cuales

automatizan el trabajo de forzar la entrada a las computadoras.

segmentación de mercado Identificación de mercados específicos para dirigirse a ellos con mensajes publicitarios.

selección Manipulación de datos para eliminar filas de acuerdo con ciertos criterios.

señal analógica Señal variable continua tanto en tiempo como en amplitud, de modo que cualquier pequeña fluctuación en la señal es significativa.

señal digital Señal que representa bits.

servicio de conversión de voz a texto Servicio que captura mensajes de correo de voz, los convierte en texto y los envía a una cuenta de correo electrónico.

servicio 911 reverso Solución de comunicaciones que envía notificaciones de emergencia a los usuarios en una área geográfica seleccionada.

servicios de red pública Sistemas que brindan a los usuarios de computadoras personales acceso a grandes bases de datos y otros servicios, por lo general por una tarifa inicial más cargos por concepto de uso.

servicios web Módulos de software que soportan procesos empresariales específicos con los cuales pueden interaccionar los usuarios a través de una red (como internet) sobre una base “según necesidades”.

servidor Computadora diseñada para una tarea específica, como red o aplicaciones de internet.

servidor blade Equipo que alberga muchas tarjetas madre individuales que incluyen uno o más procesadores, memoria de computadora, dispositivo de almacenamiento y conexiones de redes.

shareware y freeware Software que es muy económico o gratuito, pero cuyo código fuente no se puede modificar.

símbolo de entidad Representación de una fuente o destino de un elemento de datos.

símbolo de proceso Representación de una función que se ejecuta.

sintaxis Conjunto de reglas asociadas con un lenguaje de programación.

sistema Conjunto de elementos o componentes que interaccionan para lograr metas.

sistema activado por menú Sistema en el que los usuarios simplemente escogen lo que quieren hacer a partir de una lista de alternativas.

sistema de administración de base de datos (DBMS) Grupo de programas que manipulan la base de datos y proporcionan una interfaz entre la base de datos, el usuario y otros programas de aplicación.

sistema de administración de base de datos objeto-relacional (ORDBMS) DBMS capaz de manipular datos de audio, video y gráficos.

sistema de administración de base de datos orientada a objeto (OODBMS) Grupo de programas que manipulan una base de datos orientada a objeto y que proporcionan una interfaz de usuario y conexiones hacia otros programas de aplicación.

sistema de administración de la relación con el cliente (CRM) Sistema que ayuda a una compañía a administrar todos los aspectos de los contactos con los clientes, incluidos marketing y publicidad, ventas, servicio al cliente después de la venta y programas para conservar a los clientes leales.

sistema de detección de intrusiones (IDS) Software que monitoriza los recursos del sistema y la red, y notifica al personal de seguridad de la red cuando percibe una posible intrusión.

sistema de evaluación por puntos Proceso de evaluación en el que a cada factor de evaluación se le asigna un peso, en puntos porcentuales, con base en su importancia. Luego cada sistema propuesto se evalúa en términos de este factor y se le asigna una calificación que varía de 0 a 100. Las calificaciones se suman y se selecciona el sistema con la calificación total más alta.

sistema de manufactura flexible (FMS) Enfoque que permite que las instalaciones fabriles cambien rápida y eficientemente de la producción de un producto a la elaboración de otro.

sistema de información administrativa (MIS) Conjunto organizado de personal, procedimientos, software, base de datos y dispositivos que proporcionan información rutinaria a los administradores y a quienes toman decisiones.

sistema de información basado en computadora (CBIS) Conjunto

único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personal y procedimientos que se configuran para recopilar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

sistema de información geográfica (GIS) Sistema de cómputo capaz de ensamblar, almacenar, manipular y desplegar información geográfica, esto es, datos identificados de acuerdo con su ubicación.

sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) Conjunto de programas integrados capaces de administrar las operaciones de negocios vitales para toda una organización global multisitio.

sistema de procesamiento de transacciones (TPS) Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos usados para registrar transacciones empresariales completas.

sistema de procesamiento por lotes Forma de procesamiento de datos donde las transacciones empresariales se acumulan durante un periodo y se preparan para procesamiento como una sola unidad o lote (batch).

sistema de realidad virtual Sistema que permite a uno o más usuarios moverse y reaccionar en un entorno simulado por computadora.

sistema de soporte a las decisiones (DSS) Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos usados para apoyar la toma de decisiones específicas respecto de un problema.

sistema de soporte a grupos (GSS) Aplicación de software que consta de la mayoría de los elementos de un DSS, además de software para proporcionar soporte efectivo a la toma de decisiones grupales; también se le llama *sistema de soporte a la decisión grupal* o *sistema computarizado de trabajo colaborativo*.

sistema de soporte ejecutivo (ESS) DSS especializado que incluye todo el hardware, software, datos, procedimientos y personas que se usan para auxiliar a los ejecutivos de alto nivel dentro de la organización.

sistema empresarial Sistema central de la organización que garantiza que la información se puede compartir a través de todas las funciones empresariales y todos los niveles de gestión para soportar la operación y administración de una empresa.

sistema experto Hardware y software que almacena conocimiento y hace inferencias similares a las de un experto humano.

sistema operativo (OS) Conjunto de programas de cómputo que controla el hardware de la computadora y actúa como una interfaz con los programas de aplicación.

sistema operativo de red (NOS) Software de sistemas que controla los sistemas y dispositivos de cómputo en una red y les permite comunicarse mutuamente.

sistema perceptivo Sistema que se aproxima a la forma en que una persona ve, escucha y siente los objetos.

sistemas de aprendizaje Combinación de software y hardware que permite a la computadora cambiar la forma en que funciona o reacciona ante situaciones con base en la retroalimentación que recibe.

sistemas de información (SI) Conjunto de componentes interrelacionados que recopilan, procesan, almacenan y diseminan datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación para satisfacer un objetivo.

sistemas de inteligencia artificial Personal, procedimientos, hardware, software, datos y conocimiento necesarios para desarrollar sistemas de cómputo y máquinas que demuestran las características de la inteligencia.

sistemas de misión crítica Sistemas que juegan un papel fundamental en las operaciones continuas y en el logro de metas de una organización.

sistemas de procesamiento masivamente paralelo Forma de multiprocesamiento que acelera el procesamiento al conectar cientos o miles de procesadores para operar al mismo tiempo o en paralelo, donde cada procesador tiene sus propios bus, memoria, discos, copia del sistema operativo y aplicaciones.

sistemas de visión Hardware y software que permiten a las computadoras capturar, almacenar y manipular imágenes visuales.

sitio caliente Sistema de hardware operativo duplicado o de acceso inmediato a través de un proveedor especializado.

sitio frío Entorno de cómputo que incluye habitaciones, servicio eléctrico, enlaces de telecomunicaciones, dispositivos de almacenamiento de datos y elementos parecidos; también se conoce como *shell* o *cascarón*.

software Programas de cómputo que gobiernan la operación de la computadora.

software como un servicio (SaaS) Servicio que permite a las empresas suscribirse a software de aplicación empresarial entregado por la Web pagando un cargo por servicio mensual o una tarifa por uso.

software de administración de modelos Software que coordina el uso de modelos en un DSS.

software de administración de red Software que permite a un administrador en un escritorio en red monitorizar el uso de computadoras individuales y compartir hardware (como impresoras), detectar virus y garantizar que se cumpla con las licencias de software.

software de aplicación para grupos de trabajo Software que soporta trabajo en equipo, ya sea en una ubicación o alrededor del mundo.

software de construcción de páginas web Software que usa editores y extensiones web para producir páginas web tanto estáticas como dinámicas.

software de fuente abierta Software que está disponible libremente a quienquiera en un formato que se puede modificar con facilidad.

software de productividad personal Software que permite a los usuarios mejorar su efectividad personal, aumentar la cantidad de trabajo que pueden realizar y elevar su calidad.

solicitud de propuesta (RFP) Documento que especifica con detalle los recursos requeridos, tales como hardware y software.

spyware Software que se instala en una computadora personal para interceptar o tomar el control parcial sobre la interacción del usuario con la computadora sin su conocimiento o permiso.

subasta en la Web Sitio en internet que reúne a compradores y vendedores.

subcontratación (outsourcing) Contratación de servicios profesionales externos para satisfacer necesidades empresariales específicas.

suite de software Conjunto de programas de aplicación individuales agrupados en un solo paquete.

supercomputadoras Sistemas de cómputo poderosos, con capacidades de procesamiento más veloz.

switch Dispositivo de telecomunicaciones que usa la dirección física de un dispositivo en cada mensaje entrante en la red para determinar a cuál puerto de salida debe enviarse el mensaje para llegar a otro dispositivo en la misma red.

tablas de búsqueda (lookup) Tablas que contienen datos que los programas de cómputo pueden desarrollar y usar para simplificar y acortar el ingreso de datos.

tablero de seguridad Software que proporciona un despliegue global, sobre una sola pantalla de computadora, de todos los datos vitales relacionados con las defensas de seguridad de una organización, incluidas amenazas, exposiciones, conformidad con las políticas y alertas de incidentes.

tarjeta de banda magnética Tipo de tarjeta que almacena cantidades limitadas de datos modificando el magnetismo de las pequeñas partículas férricas contenidas en su banda.

tarjeta inteligente Dispositivo del tamaño de una tarjeta de crédito con un microchip incrustado para proporcionar memoria electrónica y capacidad de procesamiento.

técnica de evaluación y revisión de programa (PERT) Enfoque formalizado para desarrollar un calendario de proyecto que crea tres estimaciones de tiempo para una actividad.

técnica de grupo nominal Enfoque de toma de decisiones que alienta la retroalimentación de cada uno de los miembros del grupo, mientras que la decisión final se toma por votación, similar a la forma en que se elige a los funcionarios públicos.

tecnología de reconocimiento de voz Dispositivos de entrada que reconocen la voz humana.

Telaraña mundial de la información (www) Conjunto de decenas de millones de computadoras y servidores que trabajan en conjunto como una sola en un servicio de internet, usando tecnología de hipervínculo para proporcionar información a miles de millones de usuarios.

telecomunicaciones Transmisión electrónica de señales de comunicación que permite a las organizaciones realizar sus procesos y tareas a través de redes de computadora efectivas.

teléfono inteligente (smartphone) Combina la funcionalidad de un teléfono

móvil, asistente personal digital, cámara, navegador web, herramienta de correo electrónico y otros dispositivos en un solo aparato manual.

teletrabajo (trabajo a distancia)

Organización laboral mediante la cual los empleados trabajan lejos de la oficina y usan computadoras personales y redes para comunicarse vía correo electrónico con otros trabajadores y para recibir y entregar resultados.

teoría de juegos Uso de sistemas de información para desarrollar estrategias competitivas para personas, organizaciones o incluso países.

tiempo de ejecución (tiempo-E) Tiempo que tarda en ejecutarse una instrucción y en almacenarse los resultados.

tiempo de instrucción (tiempo-I) Tiempo que toma la búsqueda y decodificación de las instrucciones dentro de la fase de instrucción.

tienda de datos Representación de una ubicación de almacenamiento para datos.

tiendas abiertas Departamentos si donde algunas personas, como los programadores y analistas de sistemas, tienen permiso de operar las computadoras, además de los operadores autorizados.

tiendas cerradas Departamentos de si donde sólo operadores autorizados pueden correr las computadoras.

transacción Cualquier intercambio relacionado con los negocios, tales como pagos a empleados, ventas a clientes y pagos a proveedores.

transferencia electrónica de fondos (TEF) Sistema de transferencia de dinero de una cuenta bancaria directamente a otra sin que algún papel moneda cambie de manos.

transmisión infrarroja Tecnología de comunicación inalámbrica que opera a una

frecuencia de 300 GHz y más, que requiere transmisión a línea de vista y opera a través de distancias cortas, como algunos metros.

troncal principal Uno de los enlaces de comunicaciones de larga distancia y de alta velocidad de internet.

tubería (pipelining) Forma de operación de la CPU en la que múltiples fases de ejecución se realizan en un solo ciclo de máquina.

tuneleo Proceso por el cual las VPN transfieren información al encapsular el tráfico en paquetes IP a través de internet.

unidad aritmético/lógica (ALU) Parte de la CPU que realiza cálculos matemáticos y comparaciones lógicas.

unidad central de procesamiento (CPU) Parte de la computadora que consiste de tres elementos asociados: la unidad aritmético/lógica, la unidad de control y las áreas de registro.

unidad de control Parte de la CPU que accede de manera secuencial a instrucciones del programa, las decodifica y coordina el flujo de datos de entrada y salida de la ALU, así como de los registros, almacenamiento primario e incluso almacenamiento secundario y varios dispositivos de salida.

unidad de servicio de información Departamento de sistemas de información en miniatura adjunto que reporta a un área funcional en una compañía grande.

unir Manipulación de datos para combinar dos o más tablas.

usuario del conocimiento Persona o grupo que usa y se beneficia del sistema experto.

usuarios Personal que interacciona con el sistema regularmente.

valor presente neto Cantidad neta por la que los ahorros del proyecto superan sus gastos después de permitir el costo de capital y el paso del tiempo.

velocidad de reloj Serie de pulsos electrónicos producidos a un ritmo predeterminado que afectan el tiempo de ciclo de máquina.

ventaja competitiva Beneficio significativo y (de manera ideal) a largo plazo para una compañía con respecto a su competencia.

versión Cambio importante a un programa que por lo general abarca muchas nuevas características.

videoconferencia Sistema de telecomunicaciones que combina capacidades de video y llamada telefónica con transmisión de datos o documentos.

videodisco digital (DVD) Medio de almacenamiento que se usa para guardar video digital o datos de computadora.

virus Archivo de programa de computadora capaz de adjuntarse a discos u otros archivos y replicarse a sí mismo repetidamente, por lo regular sin el conocimiento o permiso del usuario.

voz sobre protocolo de internet (VoIP) Conjunto de tecnologías y protocolos de comunicaciones que permiten que la voz se convierta en paquetes de datos, los cuales se pueden enviar a través de una red de datos como internet, una WAN o una LAN.

Web 2.0 Web como una plataforma de cómputo que soporta aplicaciones de software y que permite a los usuarios compartir información.

Materias

Un número de página en negritas indica un término clave y la ubicación de su definición en el texto.

Números

- 3-D, impresoras, 113
- 3G, comunicaciones inalámbricas, 234
- 4G, comunicaciones inalámbricas, 234
- 5GL (lenguajes de quinta generación), 166

A

- abreviaturas usadas en correo electrónico, 286
- acceso
 - a datos en ERP, 371
 - a internet, 272
 - a recursos del sistema y seguridad, 139
 - métodos de, a computadora, 98
- acceso (métodos de, a dispositivos de almacenamiento secundario)
 - acceso directo, **98**
 - acceso secuencial, **98**
 - dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD), **98**
 - dispositivos de almacenamiento de acceso secuencial (SASD), **98**
- acceso protegido Wi-Fi (WPA), **244**
- ACD. *Véase* distribuidor automático de llamadas
- ACM (Association for Computing Machinery), 611-612
- activación por descarga (drive-by download), 587
- actualización de software, 170
- actualización slipstream (en estela), **562**
- acuario de Georgia, 365
- acuerdos comerciales y globalización, 33
- ad hoc*, DSS. *Véase* DSS *ad hoc*
- administración de
 - almacenamiento basado en políticas, **103**
 - amenaza unificada (UTM), 539-540
 - archivos y sistemas operativos, 140
 - crisis, 430
 - derechos digitales (DRM), 147, **331-332**
 - recursos humanos, 31
 - registros electrónicos (ERM), 5
 - relaciones habilitada por tecnología, 324
 - sueldos y salarios, 417
- administración de la
 - cadena de suministros (SCM), 46-47, 317, 375-376
 - calidad total, 58
 - demanda, 375
- administración de la cadena de valor
 - corriente abajo (downstream), 46
 - corriente arriba (upstream), 46
- administración de la relación con el cliente (CRM)
 - programas, 47, 317
 - sistemas de, 376-379
- administración del
 - cambio, 504
 - desempeño corporativo (CPM), 62
- administración unificada contra desastres, 539-540
- administrador de
 - bases de datos (DBA), **182-183**, 200-201
 - datos, **200-201**
 - diálogo, **421**, 423
- administradores de información personal (PIM), 158-159
- administradores de red de área local (LAN), 71
- Adobe Flash, 164
- adquisiciones o compras electrónicas (e-procurement), 19
- ADSL. *Véase* DSL asimétrico
- AES. *Véase* estándar de encriptado avanzado
- agente inteligente (bot), 283, 294, **456**
- AI. *Véase* inteligencia artificial (IA)
- AJAX (JavaScript Asíncrono y XML), 280
- alfabetismo computacional, **30-31**
- algoritmo genético, **455**
- alianza estratégica (sociedad estratégica), **63**
- Alianza Wi-Fi, 231
- almacén de datos 181, **204-205**, 206, 211
- almacenamiento
 - capacidad de, de la computadora, 92
 - conectado a la red (NAS), **102-103**
 - de bases de datos, 196
 - de datos, **366**
 - en disco magnético, **99-100**
 - funciones os y, 139
 - primario (memoria principal), **88**
 - secundario (permanente), 97-103, **98**
- Alperin, Mark, 374
- ALU. *Véase* unidad lógico/aritmética
- amenazas a los comercios electrónico y móvil, 331-334, 347-348
- análisis costo/beneficio, **548-549**
- análisis (ventaja competitiva)
 - creativo, **491-492**
 - crítico, **492**
- análisis de
 - datos, **516-519**, 525
 - factibilidad, **511-512**
 - requisitos, **520**, 522, 525-526
 - sistemas, **497**, 514-523
 - sistemas orientados a objeto, 522
- análisis predictivo, **206-207**
- analista de sistemas, **488-489**, 524
- ancho de banda de canal, **227**
- Anderson, Katrina, 69
- Andressen, Marc, 489
- anfitriones (host), internet, 270
- animación por computadora, 121
- API. *Véase* interfaz de programa de aplicación
- aplicación
 - enriquecida de internet, **279**
 - software de, 13
- aplicaciones
 - Véanse también programas, aplicaciones específicas*
 - base de datos, 203-213
 - comercios electrónico y móvil, 321-330
 - de realidad virtual, 467-470
 - de sistemas expertos, inteligencia artificial, 464-465
 - frontal y trasera, 202
- aplicaciones de
 - procesamiento de palabra, 156
 - realidad virtual médica, 467-478

aplicaciones de bases de datos
 descripción, 157-158
 tipos y funciones de, 203-213
 aplicaciones en línea de Google, 161
 aplicaciones web e internet, 282-300
 Apple Remote, 231
 applets, Java, 164, 280
 aprendizaje a distancia, **255**, 298
 aprendizaje organizacional, **54**, 446
 arañas (spiders), 283
 archivo (administración de datos), **183**
 archivo plano, 193-194
 archivos PDF, 445
 Arek Oy, Ltd., y privacidad finlandesa, 607
 ARPANET, proyecto **269**
 arquitectura cliente/servidor, **239-240**
 arquitectura de celda de máquina de banda ancha (Cell), 90
 arquitectura orientada al servicio (SOA), 149
 arranque (de un sistema de cómputo), 137
 arranque del sistema (cutover), **559**
 arranque (tipos de)
 conversión directa, **559**
 en paralelo, **560**
 introducción gradual, **559**
 piloto, **559**
 arreglo redundante de discos independientes/no costosos (RAID), 100
 ascender (datos), 204
 asistente digital personal (DPA), 116
 ASP. *Véase* proveedor de servicios de aplicación
 A-Space, 292-293
 Association for Computing Machinery (ACM), 611-612
 ataques por computadora, 29
 ATM. *Véase* cajero automático
 atributo (datos), **184**
 audiolibros, 296
 auditoría
 externa, **406**
 interna, **406**
 auditoría a los sistemas de procesamiento de transacciones, **368**
 autenticación, 596-597
 autenticación de huellas dactilares, 596
 automatización de datos en la fuente, **104**, 363
 autoridad certificada (CA), **343**
 ayudante o servicio de ayuda, **539**

B

B2B (negocio a negocio), comercio electrónico, 16, 311-**312**, 339
 B2C (empresa a consumidor), comercio electrónico, 16, 311-**313**, 339
 backbone, internet, **271**
 Baillargeon, Robert, 133
 Baird, Nikki, 320
 banca
 en línea, 324-326
 móvil, 17, 328
 y sistemas de información, 31
 Banco Mundial, 49
 banda ancha sobre líneas de alta tensión (BPL), 229
 banda ultra ancha (UWB), **230**
 banner (pancarta publicitaria), 274
 Baroco, Daniel, 374
 base de conocimiento, **25**, **459-460**
 base de datos como un servicio (DaaS), 201, 556
 base de modelo (de DDS), 23, **423**
 bases de datos
 características, y modelado de datos, 188-193
 DDS activado por datos, 421-422

DDS y datos, 421-422, 556
 descripción, **13**, 182, 183
 distribuida, **210-211**
 israelí Holocaust Database 201
 orientada a objeto, **212**, 215
 replicada, **211**
 sistemas de administración de, 23
 virtual, 556

basura de entrada, basura de salida (GIGO), 7
 Benner, Kathy, 256
 Berners-Lee, Tim, 276
 BI. *Véase* inteligencia de negocios
 bienes raíces
 aplicaciones de realidad virtual, 470
 servicios en línea de, 327

bioinformática, 472

biología computacional, 472

bitácora en la Web (blogs)

 blog corporativo, 288-289

 descripción, 14

 log en la web, 289

 sitios para microblogear, 279

bloqueo de spam. *Véase* correo electrónico no deseado

bombas lógicas, 587

bots. *Véase* agente inteligente

boutiques electrónicas (e-boutiques), 327

BPL. *Véase* banda ancha sobre líneas de alta tensión

brecha digital, 333

Breve historia del tiempo (Hawking), 448

buceo en la basura, **583-584**

búsqueda de empleo en si, 72-73, 287

byte (B), **92**

C

C2C (consumidor a consumidor), comercio electrónico, **313-314**,

caballos troyanos, **586-587**

cable

 coaxial, 228

 de fibra óptica, 228-229

 de par trenzado, 227-228

cable módem, 241

CAD. *Véase* diseño asistido por computadora

cadena de valor, descripción, **45**

cajero automático (ATM), dispositivos de, 108, 345

calendario del proyecto, **507**

calendarios electrónicos compartidos, 427

calendarización de recursos humanos, 417

calidad,

 en organizaciones, **57-58**

 y estándares en desarrollo de sistemas, 506-507

Callaby, Mark, 598

CAM. *Véase* manufactura asistida por computadora

cámaras digitales, **106**

cambio organizacional, **53-54**

 disruptivo, 53-54

 sostenido, 53

Campbell, Jeff, 372

campos (administración de datos), **183**

campos calculados, 183

canales de telecomunicaciones

 características básicas, 226-231

 full-duplex, **226**

 half-duplex, **226**

 simplex, **226**

cantidad económica a ordenar (EOQ), **409**

Cantor, Richard, 445

- capa de conexión segura (ssl), **344**
- capacitación
 - del usuario en línea, 70
 - e inventario de habilidades, 416
 - mediante realidad virtual, 468
- Capek, Karel, 450
- carácter (jerarquía de datos), **183**
- CardersMarket, 319
- carreras
 - búsqueda de empleo en internet, 287-288
 - en sistemas de información, 66-73
- carrito de compras electrónico, 340
- CASE. *Véase* ingeniería de software asistida por computadora
- caso *Cubby, Inc. vs CompuServe*, 600
- casos, uso de, en sistemas expertos, **460**
- catálogo de libros en línea del Proyecto Gutenberg, 114-115
- CAVE (*cueva*), sistema virtual. *Véase* sistema de realidad virtual
- cazando* empleo en línea, 72-73
- CBIS. *Véase* sistema de información basado en computadora
- CD-ROM. *Véase* memoria de sólo lectura de disco compacto
- centro de datos de NationWide, 544
- centros de
 - costos, **406**
 - ganancias, **406**
 - ingresos, **406**
- centros de atención de llamadas (call center), 250-251
- centros de datos *verdes*, 21
- centros de información, **70**
- CERT. *Véase* equipo de respuesta a emergencias computacionales
- certificación, descripción, **72**
- certificado digital, **343**
- Chamberlain, D. D., 197
- Chan, Derek, 253
- Chatter, Mukesh, 326
- chip (circuito integrado), 90-92, 125
- ciberspionaje, 595
 - chino, 595
- ciberestatus, manipulación del, 342
- cibermall, **321**
- ciberterrorismo, ciberterrorista, **584**
- ciclo de
 - máquina, **89**
 - procesamiento de transacción, **363**
 - vida de desarrollo de sistemas (SDLC), 496-503
- CIM. *Véase* manufactura integrada por computadora
- cintas (dispositivos de almacenamiento secundario)
 - magnética, **99**
 - virtual, **101**
- CIO. *Véase* director de informática
- CIPA. *Véase* Ley de Protección en Internet para Niños
- cirugía con robots, 452
- CKO. *Véase* director del conocimiento
- Clark, Beach, 365
- clasificación de contenido en internet, 599, 600
- cliente ligero, **119**
- clip art, 158
- CMM. *Véase* modelo de madurez de la capacidad
- CMS. *Véase* sistema de administración de contenido
- códigos
 - de programa, 163
 - HTML, 277
- colimador de hojas múltiple (MLC), 151
- Collins, Jim, 60
- comandos SQL, 198
- comercio electrónico (e-commerce)
 - amenazas a 331-334
 - aplicaciones, 321-330
 - descripción, **16-19**
 - estrategias para el éxito, 334-337
 - introducción a, **312-320**
 - sistema de Staples Inc. para, 311-312
- comercio móvil (m-commerce)
 - amenazas al, 331-334
 - aplicaciones, 321-330
 - descripción, **16-17**, 312
 - estrategias para el éxito, 334-337
 - introducción al, 320
 - tecnología necesaria para, 343
- Comisión de Puentes de las Cataratas del Niágara, 228
- comité directivo, **513**
- compañías y sistemas de información
 - finanzas y contabilidad, 31
 - generadoras de electricidad y de servicios, 31
 - industria del transporte, 31
 - manufactura, 31
 - marketing, publicidad, 31
 - servicios profesionales, 31
 - ventas al menudeo, 31
- comparación de precios móvil, 328
- compartir medios (en sitios web), 293
- compilador, **166-167**
- componente de adquisición del conocimiento, 459, **461**
- comportamiento inteligente, **448**
- compradores en línea, 319
- compras
 - en la Web, 294
 - productos en internet, 609
 - sistemas de, 362
 - y comercio electrónico, 18, 315-316
 - y sistemas ERP, 20, 376
- computa, **242**
- computación sobre demanda
 - descripción, **58-59**
 - negocios, 554
 - subcontratación y, 502-503
- computadora, crimen. *Véase* crimen computacional
- computadoras
 - Véanse también componentes específicos*
 - cliente ligero, **119**
 - de escritorio, **119**
 - de mano, **116**
 - eliminación segura de, 591
 - estación de trabajo, **119**
 - hardware de, **12**, 86-97
 - portátiles, **116-117**
 - problemas de salud y ambientales relacionados con, 610-611
 - servidor, **120**
 - supercomputadoras, **122**
 - teléfono inteligente, **116**
 - tipos de sistema de, 115-120
 - ultra laptop, **117**
- computadoras mainframe
 - descripción, **122**
 - enlazadas con PC y redes, 249
 - sistemas operativos empresariales, 144-145
 - utilerías, 148
- computadoras personales
 - Véase también* computadoras
 - dispositivos de entrada y salida, 103-109
 - eliminación segura de, 591
 - enlazadas con mainframes y redes, 249
- cómputo
 - en nube, **96-97**, 299, 489, 555
 - en rejilla, 85, **96**, 147

paralelo, **95**, 96
 reducido, 122
 utilitario, 58-59

comunicaciones
 asíncronas, **226**
 de banda ancha, **227**, 274
 de campo cercano (NFC), **230**
 síncronas, **226**

comunicaciones inalámbricas
 3G y 4G, 234
 desarrollo futuro, 235
 opciones, 229-233

comunicaciones unificadas, **256**

comunidades de práctica (COP), 444

conectores de la Web, 276

conexión a internet
 a través de un servidor LAN, 272
 a través de un servidor de alta velocidad, 273
 inalámbrica, 273
 por dial-up, 274

conflictos éticos de los sistemas de información, 28-30, 611-612

congelación de especificaciones de diseño, 551

conmutador telefónico (PBX), **242**

Conneighton, Cliff, 324

conocimiento
 descripción, **6**, 442
 explícito, 444
 tácito, 444
 trabajadores del, 6

consenso grupal
 descripción, **548**
 enfoque de, **425**

consulta por ejemplo (QBE), 197-198

consultoría en SI, 72

consumo de energía, 21, 29, 119, 545, 552

contabilidad
 financiera y administrativa, y ERP, 379-380
 y sistemas de información, 31
 y TPS (sistemas de procesamiento de transacciones), 361-362

contabilidad administrativa, 380

contenedor (de datos), 193

contenido
 en modelo de comercio electrónico, 318
 ininterrumpido, **294**
 sistema de administración de (CMS), 281

contrainteligencia, **208**

contratación masiva (crowd sourcing), 488

control de calidad, **410**

control de concurrencia (en bases de datos), **197**

controles de disuasión, **542**

controles de sistemas, **542-543**

conversión directa, **559**

conversión o preparación de datos, **558**

COP. *Véase* comunidades de práctica

copia en papel, 112

COPPA. *Véase* Ley de Protección de la Privacidad en Línea de los Niños

coprocesador, **95**

Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN), 271

corporaciones. *Véase* organizaciones

corrección de datos, **366**

corredor de tienda, **336**

correo de voz, **249**

correo electrónico (e-mail)
 expresiones comunes (tabla), 286
 no deseado (spam), 148, 579

privacidad, 601
 uso empresarial de, 285-286, 292-293

costo total de propiedad (TCO), **66**, 547

costos
 de comercio electrónico y móvil, 329
 equilibrio de desarrollo de sistemas con metas de desempeño, 495

COTS. *Véase* desarrollo de software preempaquetado, 554

Cox, Jim, 100

CPM. *Véase* administración del desempeño corporativo

CPU. *Véase* unidad central de procesamiento

crackers (hackers criminales), **586**, 589

creación de prototipos
 no operativos, 498
 operativos, 498

creación de redes
 facilidades de los OS, 139
 sociales, 30, 291-293

crédito
 en comercio electrónico, 345
 reglas de aplicación, 460
 reporte de, 608
 tarjeta inteligente, **345**

crimen computacional
 computadora como objeto del crimen, 585-594
 computadoras como herramientas para cometer crímenes, 583-585
 panorama del, 582-583
 prevención del, 594-601

CRM. *Véase* administración de la relación con el cliente

CRM programas. *Véase* programas de administración de la relación con el cliente

Csanda, Carol, 443

CSF. *Véase* factores críticos de éxito

CSS. *Véase* hoja de estilo en cascada

CTO. *Véase* director de tecnología

CTS. *Véase* síndrome del túnel carpiano, 610

cuestionarios, **516**

cuidado de la salud
 administración de registros electrónicos médicos (ERM), 5
 informática médica, 472
 organizaciones de conservación de la salud y SI, 31
 registro electrónico de salud (EHR), 187
 sistema de interacción medicamentosa, 394

cultura
 conflictos de, para los sistemas empresariales, 381, 382
 descripción, **53**

cultura organizacional, **53**, 74

cupones móviles, 329

D

DaaS. *Véase* base de datos como un servicio

Dahlsten, Ulf, 96

DASD. *Véase* dispositivo de almacenamiento de acceso directo

Datos

administración de, 183-186
 almacén de, 181, **204-205**
 almacenamiento de, **366**
 clickstream (capturados por clic), **333**
 corrección de, **366**
 departamentales, **205-206**
 depuración de, **192**
 descripción, **5-6**
 diccionarios de, **195-196**
 DSS activado por, 421-422
 edición de, **366**

- elemento de, **184**
- enfoque de base de, para la administración de, **185**
- enfoque tradicional de administración de, **185**
- entrada de, **104**
- ingreso de, **104**
- lenguaje de definición de (DDL), **195**
- lenguaje de manipulación de (DML), **197**
- manipulación de, **366**
- minería de, **206-208**, **446**
- modelo de, **188**, **214**
- normalización, **193**
- DBA. *Véase* administrador de bases de datos
- DBMS. *Véase* sistemas de administración de bases de datos
- DDL. *Véase* lenguaje de definición de datos
- Débito, tarjetas de, **345**
- decisión de hacer o comprar (software), **554**
- decisiones
 - no programadas, **397**
 - programadas, **396**
 - programadas frente a no programadas, **396-397**
- defragmentación de disco, **588**
- demanda, administración de la, **375**
- departamento de policía de Miami-Dade, **327-328**
- depuración de datos, **192**, **204**
- derechos de reproducción (copyright)
 - software, **167-168**
 - violaciones, **29**, **591-593**
- DES. *Véase* estándar de encriptado de datos
- desarrollo
 - ágil, **500**
 - conjunto de aplicación (JAD), **500-501**
 - de contenido web, **280-281**
 - de plataforma cruzada, **556**
 - de producto, **412-413**
 - herramientas de, de sitio web, **339**
 - rápido de aplicación (RAD), **497**, **500**
 - sistemas. *Véase* desarrollo de sistemas
- desarrollo basado en funcionalidades (FDD), **501**
- desarrollo de sistemas
 - análisis de sistemas, **514**, **523**
 - ciclos de vida (SDLC) de, **496**
 - de usuario final, **501**
 - descripción, **26-28**, **35**
 - diseño de sistemas. *Véase* diseño de sistemas
 - en departamentos SI, **68-70**
 - factores de fracaso, **505**
 - factores que afectan el éxito de, **503-510**
 - investigación de sistemas, **510-513**
 - orientados a objeto (OOSD), **509-510**
 - panorama, **486-496**
- desarrollo de software preempaquetado (COTS), **554**
- descongelamiento (en modelo de cambio), **54**
- desempeño
 - estándar de, del sistema, **9**
 - indicador clave de, y ventaja competitiva, **62**
 - utillería avanzada para la supervisión del, de la Web, **148**
- designación *energy star*, **545**
- desintermediación, **313**
- desperdicio computacional
 - descripción, **578-579**
 - prevención, **580-582**
- desplazamiento de lugares, **14**
- detector de defectos, **62**
- DFD. *Véase* diagrama de flujo de datos
- diagrama de
 - flujo de aplicación, **518-519**
 - flujo de datos (DFD), **518**, **519**
 - secuencia, **538**
- diagramas entidad-relación (ER), **188-191**, **516-517**, **519**
- diccionario de datos, **195-196**
- diferenciación de productos y servicios, **63**
- difusión de la tecnología, **57**
- Digg, marcado social, **294**
- Digital Dashboard (Microsoft), **446**
- dinero electrónico, **344**
- diodos emisores de luz orgánicos (OLED), **112**
- Direct Marketing, **609**
- director (puestos directivos en SI)
 - de informática (CIO), **71**
 - de tecnología (CTO), **71**
 - del conocimiento (CKO), **444**
- disco(s) (dispositivos de almacenamiento)
 - de rescate, **137**
 - duro, **99-100**
 - magnéticos, **99-100**
 - ópticos, **101**
 - versátil holográfico (HVD), **101-102**
 - videodisco digital (DVD), **101**
- Diseño
 - asistido por computadora (CAD), **31**, **160**, **409**
 - ergonómico, **610-611**
 - verde*, **545**
- diseño ambiental
 - congelación de especificaciones de diseño, **551**
 - consideraciones de, **545-551**
 - descripción, **545**
 - evaluación y selección, **547-552**
 - generación de alternativas, **546**
 - técnicas de evaluación, **547-549**
- diseño de sistemas
 - descripción, **28**, **536**
 - físico, **537**
 - interfaz, controles y seguridad, **538-543**
 - lógico, **537**
 - orientado a objeto, **537-539**
 - panorama, **536-537**
- diseño, etapa de, en la toma de decisiones, **395**
- diseño físico
 - de bases de datos, **188**
 - en diseño de sistemas, **537**
- diseño lógico
 - de bases de datos, **188**
 - en diseño de sistemas, **537**
- dispositivo(s) de almacenamiento
 - de acceso directo (DASD), **98**
 - de acceso secuencial (SASD), **98**
 - de despliegue, **111-112**
 - secundario, **97-103**
- dispositivos de
 - entrada y salida, concepto, **103**
 - escaneo, **106-107**
- dispositivos de entrada
 - MICR, **107**
 - para realidad virtual, **25**
 - tipo pluma, **108**
 - tipos de, **103-109**
- dispositivos de salida, tipos de, **103-104**, **111-115**
- dispositivos digitales, **111-112**
- distribución de documentos electrónicos, **250**

distribución electrónica, 316-317
 distribuidor automático de llamadas (ACD), 250-251
 divisas
 conflictos asociados con los sistemas empresariales, 382
 reto de, para el comercio electrónico, 330
 DML. *Véase* lenguaje de manipulación de datos
 documentación
 descripción, **134**
 de usuario, **556**
 técnica, **556**
 documento de aceptación del usuario, **560**
 dominio
 de conocimiento, **462**
 nombres de, 271
 dominio (jerarquía de datos), **189**
 DPA. *Véase* asistente digital personal
 DRAM. *Véase* memoria dinámica de acceso aleatorio
 DreamWorks, telepresencia, 253
 DRM. *Véase* administración de derechos digitales
 DRP. *Véase* plan de recuperación ante desastres
 DSL. *Véase* línea de suscriptor digital
 DSL asimétrico (ADSL), 248
 DSL simétrico (SDSL), 248
 DSS. *Véase* sistemas de soporte a las decisiones
 DSS activado por datos, 421-422
 DSS activado por modelo, 423
 DSS *ad hoc*, **420**
 DSS institucional, 420
 Dubin-Wander, Laura, 313
 DVD (videodisco digital), **101**
 Dyer, Tom, 536

E

eBay, 294-295, 313, 327, 577-578
 e-book. *Véase* libro electrónico
 e boutiques. *Véase* boutiques electrónicas
 e-business. *Véase* negocio electrónico. *Véase también* comercio electrónico
 e-commerce. *Véase* comercio electrónico
 EDI. *Véase* intercambio electrónico de datos
 edición de datos, **366**
 EDR. *Véase* grabadoras computarizadas de datos de eventos
 Educación
 aplicaciones de la realidad virtual en, 468
 desarrollo profesional en sistemas de información (si), 66-68
 y conocimiento de cómputo, 30
 eficiencia, sistemas, **8-9**
 e-government. *Véase* gobierno electrónico
 EHR. *Véase* registros electrónicos de salud
 Eichinger, Whitney, 232
 EIS. *Véase* sistema de información ejecutiva
 elemento de datos, **184**
 e-mail. *Véase* correo electrónico
 e-market places, 47
 empleados
 búsqueda de empleo en internet, 287-288
 de la organización, 50-51
 otorgamiento de autoridad, **50**
 posición de línea y posición *staff*, 50
 subcontratación, recorte, 58-59
 títulos si, funciones, 71-73, 75
 empleo
 Véase también carreras
 búsqueda de trabajo en si, 72-73
 cuestiones del entorno laboral, 609-610

empresa
 esfera de influencia, 136
 modelado de datos, **188**
 opciones para el almacenamiento corporativo, 102-103
 sistemas operativos (os), 144-145
Empresas que sobresalen (Jim Collins), 60
 encadenamiento hacia adelante, **461**
 encadenamiento hacia atrás, **461**
 encriptado
 métodos de, **243-245**
 y prevención del crimen, 596-597
 y SSL, 344
 energía, uso de, en computadoras, 90
energy star, 404
 enfoques de arranque (implementación de sistemas)
 arranque en paralelo, **560**
 arranque piloto, **559-560**
 conversión directa (plunge o corte directo), **559**
 de introducción gradual (en partes), **559**
 enfoque de base de datos para la administración de datos, **185-186**
 enfoque delphi para la toma de decisiones, **425**
 enfoque tradicional de administración de datos, **185-186**
 enlazar
 bases de datos a internet, 203
 descripción, **190**
 en bases de datos, 190-191
 entidad (datos), **183-184**
 entorno de desarrollo integrado (IDE), 556
 entrada
 a MIS, 400
 como concepto de sistema, 8
 en sistema de información, 10
 y productividad, 65
 entrada de datos, **104**
 entretenimiento, aplicaciones de realidad virtual, 469
 entrevista abierta, **515**
 entrevista estructurada, **515**
 enunciados IF-THEN (sí-entonces), **460**
 EOQ. *Véase* cantidad económica a ordenar
 e-procurement. *Véase* adquisiciones o compras electrónicas
 e-products. *Véase* productos electrónicos
 equidad en el uso de la información, 604-606
 equipo(s)
 de desarrollo de sistemas, 487-489
 de respuesta a emergencias computacionales (CERT), 594
 estructura organizacional por, 51
 virtuales, 51-52
 equipo de mantenimiento, **562**
 ER. *Véase* diagramas entidad-relación
 ergonomía, **610-611**
 ERM. *Véase* administración de registros electrónicos
 ERP. *Véase* planeación de recursos empresariales
 error de software, 167, 172
 errores relacionados con computadoras, 579-580
 escalabilidad
 descripción, **120**
 de sistemas operativos, 139
 en cantidad, 120
 en potencia, 120
 escándalo Société Générale, 581
 escáner de código de barras, 109
 escarbar (en la base de datos), 204
 escenario, 537-538
 escúter Segway, 471
 e-services. *Véase* servicios electrónicos
 esfera de influencia, 136

esfera de influencia (tipos de)
 de grupo de trabajo, 136
 empresarial, 136
 personal, 136
 espacio de trabajo compartido, **255**
 espejo de disco, **100**
 espionaje, ciber, 595
 esquema (base de datos), **194-195**
 estación de trabajo, 119
 estafas computacionales, 593-594
 estándar de
 datos objeto, 212
 desempeño del sistema, **9**
 encriptado avanzado (AES), **245**
 encriptado de datos (DES), **245**
 red IEEE, 225
 estándares en la Web, 277-278
 estrategia de nicho, 63
 estrategia de una organización, 54
 estructura organizacional, **48**
 estructuras organizacionales (tipos de)
 plana, **50**
 por equipos, **51**
 por proyecto, **51**
 tradicional o jerárquica, **50**
 virtual, **51**
 estudio de factibilidad, 513
 e-tailing. *Véase* menudeo electrónico
 etapas (en la toma de decisiones) de
 diseño, **395**
 elección, 395
 implementación, **395**
 inteligencia, **395**
 monitorización, **396**
 etiquetado colaborativo (o folksonomía), 293
 etiquetas (tags) HTML, **277**
 evaluación del desarrollo de sistemas
 final, **547**
 preliminar, **547**
 experto de dominio, **462-463**
 extranet, **15**, 300

F

fabricación, reparación y operaciones (MRO), y comercio electrónico,
 321-323
 Facebook, 292
 factibilidad (en la investigación de sistemas)
 de calendario, **512**
 económica, **512**
 legal, **512**
 operativa, **512**
 técnica, **511**
 factores críticos de éxito (CSF), **494**, 520
 factura electrónica, presentación de, **325**
 falsificadores, 332
 fase de toma de decisiones, **395**
 FDD. *Véase* desarrollo basado en funcionalidades
 fecha límite de proyecto, **507**
 filtrado de
 contenido de internet, 599-600
 correo electrónico para spam, 579
 finanzas
Véase también banca
 y comercio electrónico, 324-326
 y sistemas de información, 31

firewalls (cortafuegos)
 software, 148
 y seguridad, 29
 firmas de inversión
Véase también banca, finanzas
 y comercio electrónico, 324-326
 y sistemas de información (si), 31
 Flickr, 293
 FMS. *Véase* sistema de manufactura flexible
 Folding@home, 96-97
 formas de mantenimiento (de sistemas), **562**
 formato de solicitud de sistemas, **511**
 formato MP3, **114**, 148
 formulario de solicitud de mantenimiento, **562**
 foros de discusión, **290-291**
 Fowler, Kevin, 25
 fraude
 en comercio electrónico y móvil, 332, 577-578
 en internet, 301
 mediante clic, **332**
 freeware, **169**
 Friedman, Thomas, 32, 35
 F-Secure Corporation, productos de seguridad, 587
 FTP. *Véase* protocolo de transferencia de archivos
 fuente abierta
 lenguajes de programación de, 280
 sistema de administración de base de datos de, 201, 219
 sistemas ERP, 374
 sistema operativo, 142
 software de, **168-169**, 444

G

Gates, Bill, 106, 426
 Georgia, acuario de, 365
 gigahertz (GHz), **90**
 globalización 3.0, 32
 gobierno electrónico (e-government)
 descripción, **314**
 gobierno a consumidor (G2C), 314
 gobierno a empresa (G2B), 314
 gobierno a gobierno (G2G), 314
 Goodall, Jane, 252
 Gosnell, Tom, 71
 GPS. *Véase* sistema de posicionamiento global
 grabadoras computarizadas de datos de eventos (EDR), 12
 gráfica de celdas, **518**
 gráficas de Gantt, **507-508**
 gran colisionador de hadrones (LHC), 97
 granja de servidores, 120
 Grillet, Dominique, 357
 groupware, 24, 161, 426, 446
 Gruma, sistemas de información de, 485-486
 grupo de trabajo, **136**
 grupos de noticias, 290
 grupos de trabajo virtuales, **428**
 GSS. *Véase* sistemas de soporte a grupos
 GUI. *Véase* interfaz gráfica de usuario, **138**
 gusanos (worms), **586**, 587

H

hackers **585**
 hackers criminales (crackers), **586**, 589
 Hafner, Katie, 270
 Halamka, John D., 187

hardware

- adquisición para implementación de sistemas, 552-553
- componentes, 87-89
- descripción, **12**, **86**
- funciones comunes de, 137
- soporte para comercio electrónico y móvil, 338
- telecomunicaciones, 240-242
- utillerías de, 147

Harrod, Dr. William, 123

Hawking, Stephen, 448

herramienta de extracción de datos en tiempo real T-REX, 206

herramientas

- de administración de proyecto y desarrollo de sistemas, 507-508
- de desarrollo de sitios web, **339**
- de ingeniería de software asistida por computadora (CASE), **509**, 519
 - lower-CASE, 509
 - upper-CASE, 509
- de seguridad SaaS, 154
- para servidores y mainframes, 148
- y técnicas de desarrollo de sistemas expertos, 463

Herring, John, 379

heurística, descripción, **398**

Hewick, David, 500

HIPAA. *Véase* Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud (1966), 87, 187, 368, 598

hipervínculos, descripción, **276**

hitos del proyecto, **507**

HMD. *Véase* pantalla de visualización montada en la cabeza

hoja de cálculo, 419

hoja de estilo en cascada (css), **278**

HTML. *Véase* lenguaje de marcación de hipertexto

Hugos, Michael, 492

husmeador de contraseñas (password sniffer), **590**

HVD. *Véase* disco versátil holográfico

I

ICANN. *Véase* Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números

ICRA. *Véase* Internet Content Rating Association

IDE. *Véase* entorno de desarrollo integrado

identificación por radiofrecuencia (RFID)

- aplicaciones de, 471, 474
- descripción, **109**
- etiquetas de, 109, 471, 489-490, 603
- rastreo de producto con, 63
- y almacenes de datos, 204

identificación y seguridad, servicios de servidor web, 338-339

IDS. *Véase* sistema de detección de intrusiones, 597-598

implementación de sistemas, 28, **498**, **552-560**

impresoras y plóteres, tipos de, 112-114

inalámbrica(s)

- comunicaciones, 229-230
- conexión a Internet, 273
- opciones para comunicaciones, 229
- redes, 14, 244

indicadores clave de desempeño, 62

industria, sistemas de información en la, 31-32

infiltración de la tecnología, **57**

información

- base de datos, 13
- concepto, características y valor de la, 6-8
- descripción, **5-6**
- en sistemas de administración del conocimiento (kms), 442
- entradas a los MIS, salidas (reportes), 400, 402-405
- equidad en el uso de la, 604-606

motores de búsqueda e investigación en la Web, 282-284

servicios de traducción, 298

y sistemas de soporte a las decisiones, 20-24, 394

información y SSD

- aspectos funcionales de los MIS, 405-417
- sistemas de información administrativa (MIS), 399-417
- sistemas de soporte a grupos, 423-428
- sistemas de soporte a las decisiones, 418-423
- sistemas de soporte ejecutivo, 429-430
- toma de decisiones y resolución de problemas, 394-399

informática, **472**

infraestructura

- de hardware de sistemas de información, 85
- disparidades en, de sistemas de información, 382
- retos de, 33

infraestructura tecnológica

- actualización de la, y ERP, 372
- descripción, **11**
- requerida para comercios electrónico y móvil, 337-346

ingeniería de software asistida por computadora (CASE) **509**, 519

ingeniería social, **583**

ingeniero del conocimiento, **463**

ingreso/entrada de datos, **104**

insider, **586**

inspección detallada de paquetes, 275

instalación (en la implementación de sistemas), **558**

inteligencia

- artificial. *Véase* inteligencia artificial (IA)
- competitiva, **208**, 215
- de negocios. *Véase* inteligencia de negocios (BI)

inteligencia artificial (IA)

- administración del conocimiento y sistemas expertos, 441
- aplicaciones de la, 464-465
- descripción, **24-25**, **447**
- panorama y aplicaciones de la, 447-456, 473

inteligencia de negocios (BI)

- descripción, 206-208, 215, 374-375, 446
- y sistemas ERP, 374-375

intercambio electrónico de datos (EDI), **254**

interesados (stakeholders) en desarrollo de sistemas, **487**, 524

interfaz

- de programa de aplicación (API), **138**
- dispositivos de, realidad virtual, 465-466
- gráfica de usuario (GUI), **138**
- háptica, 466-467
- tableros de seguridad, **598**

interfaz de usuario

- administrador de diálogo, 421
- de usuario basada en comandos, **137-138**
- descripción, **137**
- para sistemas expertos, 459, 462

internet2 (I2), 270

internet

- administración y otros conflictos, 300-301
- carreras si, 72
- conflictos de privacidad, 603-604
- descripción, **14-15**, **268-269**
- enlace de la base de datos corporativa con, 203
- filtrado de contenido, 599-600
- juegos de azar, 585
- la oficina en la Web, 296
- preocupación por libelos, 600-601
- prevención del crimen en, 601
- protección de la privacidad, 608-609
- servicio de telefonía por, 291
- sitios de, en 3-D, 297
- uso y funcionamiento de, 268-275

- utillerías de, 148
 - y aplicaciones web, 282-300
 - y la banca, 324-326
 - y videoconferencias, 291
- Internet Content Rating Association (ICRA), 599
- interoperabilidad mundial del acceso por microondas (WiMAX), 234
- intérprete, 166
- intranets, **15**, 267, **300**
- inventario
 - diccionario de datos para, 196
 - justo a tiempo (JIT), 45, **409**
 - y decisiones programadas, **396-397**
- investigación
 - de marketing, 412
 - de sistemas, **497**, 510-513
 - de sistemas orientados a objeto, 512-513
 - motores de búsqueda en la Web, 282-285
 - reporte de, de sistemas 513
- iPhone, 235
- iPods, 114, 295, 332
- IRC. *Véase* plática de relevo por internet
- IRR. *Véase* tasa de rendimiento interna, 512
- ISO 9000, 506
- ISP. *Véase* proveedor de servicios de internet
- Israel, Michael, 489

J

- JAD. *Véase* desarrollo conjunto de aplicación
- Java, applets, 164, 280
 - descripción de, **280**
- JavaScript asíncronos y XML (AJAX), 280
- Jepsen, Mary Lou, 118
- jerarquía de datos, **183-184**
- JetBlue y la tormenta de hielo del Día de San Valentín, 368
- juegos de azar en Internet, 585
- justificador, 459, **461**
- justo a tiempo (JIT), inventario, 45, **409**

K

- Kande, Takeo, 450, 453
- Kapinos, Eric, 375
- Kasparov, Garry, 448
- Kay, Alan, 138
- Kemp, Sue, 254
- kernel, **137**
- Kerrison, Tony, 249
- kioskos, 108
- KMS. *Véase* sistemas de administración del conocimiento
- Kostrzewa, Jay, 444
- Kurzweil, Ray, 448

L

- La singularidad está cerca* (Kurzweil), 448
- LAN. *Véase* red de área local
- Lanier, Jaron, 465
- laptops de bajo costo, 118
- LCD. *Véase* pantalla de cristal líquido
- LCD de transistores de película delgada (TFT), **111-112**
- lectores ópticos de datos, 107
- legal
 - jurisdicción, para los comercios electrónico y móvil, 333
 - problemas para los sistemas empresariales, 382
 - sistemas de información, 31
- legislación federal
 - Véanse también leyes específicas*
 - respecto del contenido de internet, 599-600
 - y privacidad, 600-601, 604-606

- lenguaje
 - conflictos asociados con sistemas empresariales, 381-383
 - programación. *Véase* lenguajes de programación
 - retos del idioma para el comercio electrónico, 330
- lenguaje de
 - consultas a objetos (OQL), 212
 - definición de datos (DDL), **195**
 - estructurado de consultas (SQL), 197-199
 - manipulación de datos (DML), **197**
 - modelado unificado (UML), 133, 513
- lenguajes de marcación
 - de hipertexto (HTML), **277**
 - extensible (XML) **277**, 280-281
 - inalámbrica (WML), 343
- lenguajes de programación
 - Véase también lenguaje específico*
 - de quinta generación (5GL), 166
 - evolución de los, 164-167, 172
 - orientados a objeto, 164-165
 - visuales, 164
 - web, 280
 - y sistema experto, 463
- lenguajes naturales, 166
- LEO. *Véase* sistema de satélites de órbita baja
- Leopard (Apple OS), 142
- lesión por estrés repetitivo (RSI), 611
- Lewin, Kurt, 54
- ley Clinger-Cohen (1996), 71
- Ley de
 - Cableado Interestatal (1961), 585
 - Disuasión de Robo y Asunción de Identidad (1998), 585
 - Honradez en las Comunicaciones, 599
 - Modernización de Servicios Financieros, 369, 608
 - Moore, **91**, 125
 - Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud de 1996 (HIPAA), 87, 187, 369
 - Privacidad de 1974 (PA74), 30, 604-605
 - Protección de la Privacidad en Línea de los Niños (COPPA), 603-604
 - Protección en Internet para Niños (CIPA), 599
- ley de vigilancia sobre juego de azar ilegal por internet (UIGEA), 585
- ley Gramm-Leach-Bliley, 369, 605
- ley Sarbanes-Oxley, 369, 490, 582, 594, 598
- leyes sobre el flujo de datos a través de la frontera, 33
- LHC. *Véase* gran colisionador de hadrones
- libelo, preocupación en Internet, 600-601
- libro electrónico (e-books), 114-115, 296
- licencia de un solo usuario, **168**
- licencias, software, 167-168
- liderazgo en costo, y ventaja competitiva, 61
- línea de suscriptor digital (DSL), **248**
- líneas de flujo de datos (en DFD), **518**
- Litan, Avivah, 582
- llave (jerarquía de datos), **184-185**
- llave primaria, **184-185**
- lluvia de ideas, **425**
- localizador uniforme de recursos (URL), **271**
- lógica difusa, 459-460
- Loken, Ryan, 73
- Lotus Notes, 161, 426-427, 446-447
- Luoma, Eric, 320

M

- MAC, OS X Server, 144
- mallá inalámbrica, **233-234**
- malware, 586-587
- MAN. *Véase* red de área metropolitana

MAN del departamento de policía de Miami-Dade, 237-238
 Mancino, Renee, 142
 manejo de la reputación en línea, 342
 manipulación de datos, **366**
 mantenimiento
 de sistemas, **561**
 tipos de, **562**
 y revisión de sistema, 28, **498**
 manufactura
 asistida por computadora (CAM), 31, **410**
 integrada por computadora (CIM), 31, **410**
 MIS de producción, 22, 407-411, 432
 sistema de especificación de producto, 393
 y sistemas de información (SI), 31
 y TPS, 361
 mapas de conocimiento, 446
 máquinas virtuales, 149, 552, 553
 mercado social, 293-294
 mercado social Digg, 294
 marketing directo, 208
 Marshall, Jeffrey, 252
 mash-up, 281, 422
 masiva, contratación, 488
 Mateas, Michael, 448
 McCarthy, John, 447
 McCarthy, Meg, 58
 m-commerce. *Véase* comercio móvil
 McGrew, Andy, 412
 medición de desempeño del sistema, **565**
 medios de telecomunicaciones, **225**
 medios de transmisión guiados, tipos de, 227
 Mees, Charles “Duffy”, 368
 megahertz (MHz), **90**
 mejora continua
 descripción, **54-56**
 frente a reingeniería, 504
 mejores prácticas, descripción, **372**
 memoria
 administración en SO, 139
 almacenamiento primario (memoria principal), **88**
 caché, **94**
 características y funciones, 92-94
 de acceso aleatorio (RAM), **92-93**
 de sólo lectura (ROM), **93**
 de sólo lectura disco compacto (CD-ROM), **101**
 dinámica de acceso aleatorio (DRAM), 93
 dispositivos de almacenamiento secundario, 99-102
 estática de acceso aleatorio (SRAM), 93
 mensajería instantánea (IM)
 conflictos de privacidad, 602-603
 descripción, **287**
 mensajes de texto, 285-286
 menudeo electrónico (e-tailing), **321**, 347
 metatag en páginas web, **336**
 método de almacenamiento conectado, 102
 métodos
 en bases de datos orientada a objetos, 212
 en programas y aplicaciones orientados a objeto, 165-166
 MHz (megahertz), **90**
 MICR. *Véase* reconocimiento de caracteres con tinta magnética
 microcódigo, **90**
 microprocesador multinúcleo, **95**
 Microsoft. *Véase* productos específicos
 Microsoft Silverlight, 164
 Microsoft Works, 160
 middleware, **149**

Miggo, Scott, 544
 Miller, Bode, 424
 Miller, George, 121
 minería de datos, **206-208**, 446
 Minneci, JoAnna, 156
 MIPS (millones de instrucciones por segundo), 89
 mirar sobre el hombro, 584
 MIS
 Véase sistemas de información administrativa
 de marketing, 412-414
 de producción, 407-411
 de recursos humanos, **414-417**
 financiera, **406**, 432
 otros MIS
 de contabilidad, **417**
 de información geográfica (GIS), 417
 MIS/DSS. *Véase* sistemas de información administrativa/sistemas de soporte a las decisiones
 MLC. *Véase* colimador de hojas múltiple
 MMS. *Véase* sistemas de administración de modelos, 23
 modelado de actividad, 517-518
 modelado de datos
 descripción, 516-517
 empresariales, **188**
 y características de bases de datos, **188-193**
 modelo de
 aceptación de la tecnología (TAM), 57
 base de datos relacional, 189
 cinco fuerzas, 60
 datos, **188**
 madurez de la capacidad (CMM), 506
 satisfacción, **398**, 431
 software alojado para las Pymes, 381
 modelo del cambio, **54**
 Véanse también modelos específicos
 modelo relacional, **189**
 módem
 demodulación, 240
 modulación, 240
 módems
 cable módem, 241
 descripción, **240-241**
 Moore, Gordon, 91
 Morphbank, 201-202
 motores
 de búsqueda (SEO), **282**
 de inferencia, 459, **461**
 móvil, comercio. *Véase* comercio móvil
 movimiento (en modelo de cambio), 54
 MRP. *Véase* planeación de requerimientos de materiales
 MS-DOS, 140
 MSSP. *Véase* proveedores de servicios de seguridad administrada
 Mueller, Robert, 275
muerte verde, 545
 muestreo estadístico, **516**
 multiplexores, **241**
 multiprocesamiento, **95**
 Mushen, Mohammed, 49
 música
 en internet, 294-295
 piratería, 592

N

NAS. *Véase* almacenamiento conectado a la red
 Nash, John, 472

- navegadores web, **276**
 - Neeleman, David, 368
 - negocio electrónico
 - Véase también* e-commerce
 - descripción, **19**
 - negocios
 - aplicaciones de la realidad virtual en, 469
 - importancia del software en los, 134
 - tipos de sistemas de información en los, 15-26, 34-35
 - uso de blogs en los, 288-289
 - usos de internet en los, 285-298
 - Negroponte, Nicholas, 118
 - Nelson, Josh, 252
 - .Net, plataforma, 281, 556
 - NetWare, 144
 - NFC. *Véase* comunicaciones de campo cercano
 - Nike+iPod Sports Kit, 257
 - nodos de red, 236
 - NOS. *Véase* sistema operativo de red
- O**
- objeto, lenguajes de programación orientados a, 164-165
 - observación directa, **515**
 - OLAP. *Véase* procesamiento analítico en línea, **211**, 215
 - OLED. *Véase* diodos emisores de luz orgánicos
 - OLTP. *Véase* sistemas de procesamiento de transacciones en línea
 - OneNote (Microsoft), 193-194
 - OODBMS. *Véase* sistema de administración de base de datos orientada a objeto
 - oosd. *Véase* desarrollo de sistemas orientados a objeto, 509-**510**
 - opciones de redes inalámbricas de área amplia, 232-235
 - operación de sistemas, y mantenimiento, **560-564**
 - operadores de cómputo y sistemas, 69
 - operadores NOT y OR, y motores de búsqueda, 282
 - Operation Copycat, 592
 - optimización
 - de los motores de búsqueda (SEO), 283
 - descripción de modelo de, **397-398**
 - y análisis en hoja de cálculo, 156-157
 - OQL. *Véase* lenguaje de consultas a objetos
 - ORDBMS. *Véase* sistema de administración de bases de datos objeto-relacional
 - organizaciones
 - descripción, 4, **44**
 - las mejores para trabajo en si, 67
 - modelo general de una (fig.), 45
 - políticas de privacidad, 608
 - y sistemas de información (SI), 44-59
 - y sistemas de información basados en el desempeño, **64-66**
 - os de asistente digital personal (PDA), 146
 - os. *Véase* sistemas operativos (os)
 - otorgamiento de poder (a empleados), 50-51
 - outsourcing. *Véase* subcontratación
- P**
- P3P (plataforma para preferencias de privacidad), **603**
 - PA74. *Véase* Ley de Privacidad de 1974
 - páginas web
 - Véase también* sitios web
 - creación de, 280-281
 - dinámicas, **339**
 - estáticas, **339**
 - recuperación y envío de, 339
 - pagos
 - Véase también* banca, banca en línea
 - con teléfonos celulares, 346
 - Palm os, 146
 - PAN. *Véase* redes de área personal
 - pantalla de
 - cristal líquido (LCD), **111-112**
 - plasma, **111**
 - visión externa, 115
 - visualización montada en la cabeza (HMD), 25, 26, 465
 - pantallas sensibles al tacto, 108
 - paquetes con aplicaciones integradas, 160
 - parches (patches), **562**
 - patentes, violaciones a derechos de autor, 591-593
 - Patterson, David, 95
 - PBX (conmutador telefónico), **242**
 - PC-DOS, 140
 - películas
 - antipiratería
 - piratería, 592
 - y realidad virtual, 469
 - pequeñas y medianas empresas (Pymes)
 - ERP para, 374
 - top CRM de ISM para (tabla), 379
 - TPS para, 363
 - personalización de páginas web, 337
 - personas y sistemas de información, 15
 - PERT. *Véase* técnica de evaluación y revisión de programa, **507**
 - phishing, **332**, 593
 - PHP. *Véase* preprocesador de hipertexto
 - picocell, RadioFrame, 246
 - PIM. *Véase* administradores de información personal
 - piratería, software, **591-592**
 - pixeles, **111**
 - placas ID, 543
 - plan de recuperación ante desastres (DRP), **367**, 540-542
 - planeación
 - ante desastres, 540-541
 - de recursos humanos, 415
 - de requerimientos de materiales (MRP), 375-376, 409
 - de sistemas de información, 491
 - estratégica, **430**
 - planeación de recursos empresariales (ERP)
 - descripción, **20**, 62, 85, 432
 - panorama de, 370-371
 - para pequeñas y medianas empresas, 374
 - proveedores líderes de software (tabla), 383
 - software, **162-163**
 - ventajas y desventajas de la, 371-374
 - plantilla de pantalla, **521**
 - plantilla de reporte, **521**
 - plataforma .Net, 281, 556
 - plataforma para preferencias de privacidad (P3P), **603**
 - plática de relevo por internet (IRC), 290-291
 - plunge (zambullida o corte directo). *Véase* conversión directa
 - pobreza, combate global contra la, 49
 - podcasting, 14, 289-290
 - políticas
 - de privacidad corporativa, 608
 - en el uso de computadoras, 580-582
 - pop-up (desplegables)
 - anuncios, 274
 - utilerías de bloqueo, 148
 - portales Web, 267, 276-277
 - Porter, Don, 376
 - Porter, Michael, 45, 60, 64
 - pos. *Véase* punto de venta
 - posiciones en la estructura organizacional tradicional
 - de línea, 50
 - staff, 50
 - PowerPoint de Office, 157

- pronóstico
 - de ventas, 375, 380
 - descripción, 11
 - pregunta directa, 520
 - preocupación por la salud, ambiente laboral, 609-610
 - preparación (en desarrollo de sistemas)
 - de datos 558
 - de sitio, 557-558
 - del usuario, 557
 - preprocesador de hipertexto (PHP), 280
 - presa de Las Tres Gargantas (China), 209
 - presentación de factura electrónica, 325
 - prevención
 - crimen computacional, 594-601
 - desperdicio computacional, errores, 580-582
 - estafas relacionadas con las computadoras, 593-594
 - problemas de salud y ambientales, 610-611
 - primero en vender, 63-64
 - privacidad
 - control de, en el sistema de información de Finlandia, 607
 - e internet, 301
 - equivalente cableada (WEP), 244
 - invasión a la, del consumidor, 333
 - leyes, y sistemas empresariales, 382
 - y registros electrónicos de salud, 187
 - y sistemas de información, 28-30, 601-609
 - problemas en DSS
 - muy estructurados, 420
 - semiestructurados o no estructurados, 420
 - toma de decisiones en la solución de, 395
 - problemas en el entorno laboral, 609-610
 - procedimiento de inicio de sesión, 538
 - procedimientos
 - de prevención de desperdicio y errores computacionales, 580-582
 - de reinicio, 539
 - descripción, 15
 - establecimiento de políticas y, en prevención de errores y desperdicios con computadoras, 580-581
 - procesadores, 89-97, 242
 - procesamiento
 - alternativas básicas de, 238-239
 - analítico en línea (OLAP), 211, 215
 - centralizado, 238-239
 - descentralizado, 239
 - descripción, 8, 10
 - distribuido, 210, 239
 - interactivo, 539
 - procesamiento de lenguaje natural, 454
 - proceso unificado racional (RUP), 501
 - procesos, descripción, 6
 - producción
 - de documentos, 366-367
 - y ERP, 376
 - producción de documentos y reportes, 366-376
 - productividad, descripción, 65
 - productos
 - fijación de precios a, y marketing, 414
 - sistema de especificaciones de, 393
 - sistemas de pedido, 396-397
 - y calidad, 57-58
 - productos de
 - de seguridad McAfee, 587
 - desempeño de sistema, 565
 - productos electrónicos (e-products), 33
 - Programa de Rastreo de Finanzas Terroristas, 594
 - programación detallada, 375
 - programación extrema (XP), 500-501
 - programador, 488
 - programas antivirus, 587-589
 - programas de
 - administración de la relación con el cliente (CRM), 47, 317
 - comercio, 11
 - computadora, descripción, 134
 - gráficos, 157-158
 - visado estadounidense H-1B y L-1, 68
 - pronóstico
 - de ventas, 374, 384
 - descripción, 11
 - propiedad intelectual, amenazas a, 331-332
 - protección
 - Véase también* crimen computacional, privacidad, seguridad 609-611
 - protector de pantalla, 149
 - prótesis e inteligencia artificial, 456
 - protocolo de
 - aplicación inalámbrica (WAP), 273, 343
 - telecomunicaciones, 225
 - transferencia de archivos (FTP), 288
 - protocolos. *Véanse protocolos específicos*
 - protocolos (de internet) de
 - control de transmisión (TCP), 271
 - internet (IP), 270
 - internet de línea serial (SLIP), 272
 - prototipos en desarrollo de sistemas
 - creación, 498-499
 - refinamiento, 499
 - ventajas y desventajas (tabla) 500
 - y ciclo de vida, 497
 - proveedor(es) de
 - poder de negociación de los clientes y, 61
 - servicios de aplicación (ASP), 153, 172
 - servicios de internet (ISP), 272, 273, 275
 - servicios de seguridad administrada (MSSP), 598-599
 - proyectar (datos), 190
 - pruebas
 - benchmark, 548
 - control de calidad y, 410
 - pruebas (para la implementación de sistemas)
 - alfa, 559
 - beta, 559
 - de aceptación, 558
 - de integración, 558
 - de volumen, 558
 - del sistema, 558
 - unitaria, 558
 - publicidad (anuncios)
 - en internet, 274
 - móvil, 328-329
 - y marketing, 413-414
 - puentes, 242
 - punto
 - de reabastecimiento (ROP), 409
 - punto de venta (POS)
 - dispositivos de, 108
 - sistema de procesamiento de transacciones, 364
 - Push e-mail, 285
 - Pymes. *Véase* pequeñas y medianas empresas
- Q**
- QBE. *Véase* consulta por ejemplo
 - Quill Corp. *vs* Dakota del Norte, 333

R

RAD. *Véase* desarrollo rápido de aplicación, 497, **500**

RAID. *Véase* arreglo redundante de discos independientes/no costosos), **100**

RAM. *Véase* memoria de acceso aleatorio, **92-93**

Raman, Sundar, 143

rapidez (velocidad)

aspectos de servicios y, 301

de reloj, **89-90**

en el flujo de bienes e información, 329

y medios de telecomunicaciones, 225

rastreo (tracking)

de procesos empresariales, 362

de sitios web, 339

ratón, 103

Ray, Amitabh, 503

realidad virtual (rv)

aplicaciones de, 467-470

descripción, **25-26**

dispositivos de interfaz, 465-466

formas de, 467

sistema de, 474

reclutamiento y selección de personal, 415-416

recolección de datos

descripción, **363-364**, 368

para análisis de sistemas, 514-516

sincronización de, 211

reconocimiento de caracteres con tinta magnética (MICR), 107

reconocimiento de voz, 454

recorrer a paso lento la Web, 283

recorte de personal, **59**

recubrimiento de cable de fibra óptica, 228

recuperación ante desastres, **540-541**

red(es) y procesamiento distribuido de

área amplia (WAN), **238**

área local (LAN), **236**

área metropolitana (MAN), **237-238**

área personal (PAN), **236**

computadoras, **236**

tipos de, **236-238**

red de

área de almacenamiento (SAN), 102-103, 556

decisión de área local, 427

red de computadoras

Véase también redes

descripción, **236**

redes

Véase por tipo específico

descripción, **14**

en casa y negocios pequeños, 250

enlazando las PC con las mainframes y las, 249

intranets y extranets, **300**

neuronales, **455**

sociales, 30, 291-293

Wi-Fi municipales, 232

redes inalámbricas

seguridad en las, 244

usos de las, 14

red privada virtual (VPN), **245**

Reddi, M. N., 247

Red Hat, Linux, 144

rediseño de procesos, **55**

redundancia de datos planeada, **188**

registro

de administración de datos, **183**

en la CPU, **88**

registro imagen (image log), **541**

registros

electrónicos de salud (EHR), 387

grabados de datos de eventos (EDR), 12

Registro Nacional No Llamar, 251

reglas (SI-ENTONCES), **460**

reingeniería

de procesos de negocios (RPN), 55

descripción, 54-56, **55**

y mejora continua, 54-56, 504

reporte, plantilla y pantalla de, **520-521**

reporte de

análisis de sistemas, 522-523

crédito gratuito, 608

diseño, **551**

fraude computacional, 594

investigación de sistemas, **513**

reportes

Véase también tipos específicos

generados por MIS, 402-405

producción de documentos y, 366-367

y desarrollo de sistemas, 520-522

y gerente de marketing, 415

reportes administrativos (tipos de)

a pedido, **403-404**

calendarizados, **403**

de excepción, **404**

drill-down (cambio rápido), **404**

por indicador clave, **403**

repositorio CASE, **519**

repositorio de conocimiento, 445

reproductor de audio digital, **114**

requerimientos funcionales, 522

resolución de problemas

en DSS, 419-421

y toma de decisiones, **395**

resolución de problemas sense and respond (SaR), 398

respaldo incremental, **541**

retorno de la inversión (ROI)

descripción, 64, **65**, 491

en diseño de sistemas, 547

y comercios electrónico y móvil, 333

y sistemas expertos, 458

retroalimentación

en sistemas de información, 8, **10-11**

mecanismos de, 8

revisión de sistemas, **564-565**

revisión de sistemas (tipos de procedimientos)

impulsada por evento, **564-565**

impulsada por tiempo, **565**

RFP. *Véase* solicitud de propuesta

Ritter, Bill, 26

robo de

contraseña (husmeador), 590

de información y equipo, 590

identidad, 28, **318-319**, 584-585, 590

laptops, 590

robótica, 24-25, **450-452**

ROI. *Véase* retorno de la inversión

ROM. *Véase* memoria de sólo lectura

rootkit, 587, 595

ROP. *Véase* punto de reabastecimiento

Rothbaum, Barbara, 467

RSI. *Véase* lesión por estrés repetitivo

RSS. *Véase* sindicación realmente simple

Rulfes, Walt, 51

RUP. *Véase* proceso unificado racional
 ruta crítica, **507**
 ruteador puente, **242**

S

SaaS (software como un servicio), **153-154**, 201, 299, 555
 Sabine, Ringhofer, 243
 salarios
 administración de sueldos y, 417
 y sí, 67
 sala de decisión, 427, 428
 salidas
 base de datos, 199-200
 de un MIS, 402-404
 descripción, 10
 y productividad, 65
 SAN. *Véase* red de área de almacenamiento
 satélite geoestacionario, 233
 satisfacción del usuario y aceptación de la tecnología, 57
 Scanion, David, 411
 Scantlin, Jim, 98, 181
 Schein, Edgar, 54
 SCM. *Véase* administración de la cadena de suministros
 script bunny, **586**
 secure shell (SSH), 288
 SDLC. *Véase* ciclo de vida de desarrollo de sistemas
 SDSL. *Véase* DSL simétrica
 segmentación de mercado, **323**
 seguridad
 Véase también crimen computacional
 amenazas a los comercio electrónico y móvil, 331
 carreras sí, 72
 conflictos en internet, 301
 diseño de, y controles del sistema, 539-543
 eliminación de computadoras personales, 591
 herramientas SaaS, 154
 procedimiento de inicio de sesión, **538**
 requerimientos federales para sistemas, 537
 utillerías de, 148
 violaciones a información personal sensible, 318
 y servidor web, 338-339
 y sistemas de información, 28-31
 y sistemas electrónicos de registros de salud, 187
 seguridad en
 la transmisión de datos, 243-244
 redes inalámbricas, 244
 selección (datos), 189-190
 señal analógica, 235
 señal digital, 235
 SEO. *Véase* optimización de los motores de búsqueda
 servicio
 de internet de “alta velocidad”, 273
 reverso 911, **249**
 Sync, 236
 servicios
 de bienes raíces en línea, 327
 de reorientación profesional, 417
 de telecomunicaciones y aplicaciones de red, 245-257
 de traducción en internet, 298
 de voz a texto, **250**
 electrónicos (e-services), 33
 públicos de red, **254**
 que ofrecen los motores de búsqueda, 284
 que usan el protocolo de voz sobre IP (VoIP), **248-249**, 291
 y conflictos en internet, 301
 servidor, **120**, 239-240

servidores blade, 120
 SharePoint, 297
 shareware, **169**
 Shelman, Tom, 71
 shell (cascarón), 541
 shell de sistema experto, 463-464
 símbolo
 de entidad, 518
 de proceso en DFD, **518**
 Simon, Herbert, 395
 Simonyi, Charles, 106
 sindicación realmente simple (rss), 290
 síndrome del túnel carpiano (CTS), 610
 sintaxis, **164**
 sistema
 activado por menú, 539
 activado por voz (Sync), 471
 CAVE, 466
 descripción, **8-9**
 empresarial, 358-363
 perceptivo, **449**
 sistema de
 administración de
 base de datos objeto-relacional (ORDBMS), **212**
 base de datos orientada a objeto (OODBMS), **212**
 contenido (CMS), 281
 la relación con el cliente (CRM), 358, **376-379**
 modelos (MMS), 23
 aprendizaje, **454**
 bases de datos virtuales, 212-213
 desarrollo. *Véase* desarrollo de sistemas
 detección de intrusiones (IDS), 597-598
 evaluación puntual, **548-549**
 información basado en computadora, 11, 86, 94
 información administrativa/sistemas de soporte a las decisiones (MIS/DSS), 359
 inteligencia artificial, **448**
 mantenimiento, 560-564
 manufactura flexible (FMS), **410**
 misión crítica, **494**
 pago electrónico, 343-346
 posicionamiento global (GPS), 256, 357, 550
 realidad virtual, **465**
 satélites de órbita baja (LEO), 233
 telecomunicaciones de Bangalore, 247
 trabajo colaborativo computarizado, 423, 432
 sistemas
 de información en las áreas funcionales del negocio, 31-32
 de servidor de archivos, 239-240
 de telepresencia, 467
 de visión, **452-453**
 de votación de pantalla táctil, 110
 expertos de Ericsson, 441
 expertos militares, 458
 para la ERM, 5
 sistemas de administración de bases de datos (DBMS)
 Véase también bases de datos
 descripción, 23, **182**
 enlazar, 190-191
 panorama de los tipos de bases de datos, 193-194
 tipos y funciones de los, 193-197
 sistemas de administración del conocimiento (KMS)
 conocimiento médico, **457**
 obtener, almacenar, compartir y usar el conocimiento, 445-446
 panorama de los, 6, 24, 442-444

- personal involucrado en los, 444-445
- tecnología de soporte a, 446-447
- sistemas de comunicación
 - especializados, 257
 - unificados, 223-224
- sistemas de información (si)
 - Véase también* sistemas, y sistema específico
 - basados en el desempeño, 64-66
 - componentes y procesos de los, 10-15
 - conflictos de control y administrativos, 367-369
 - conflictos éticos en los, 611-612
 - conocimiento (alfabetismo) en, **30-31**
 - de FedEx, 43-44
 - de información ejecutiva (EIS), 24, 429
 - de negocios especializados, 24
 - desarrollo profesional en los, 66-73
 - descripción, 4, 10, 68-70
 - e industria aeronáutica, 31
 - en la economía global (Fossil), 3-4,
 - en la sociedad, los negocios y la industria, 28-32
 - entrada, procesamiento, salidas y retroalimentación, 10-11
 - geográfica (GIS), **417**
 - organizaciones y, 44-59
 - privacidad y, 600-609
 - puestos y funciones típicas en, 71-73
 - R&D, 411
 - sistema unificado de comunicaciones, 223-224
 - tipos de, en los negocios, 15-26
- sistemas de información administrativa (MIS)
 - aspectos funcionales de los, 405-418
 - comparación con los DSS, 421
 - descripción, 22
 - panorama de los, 399-405
- sistemas de misión crítica, **494**
- sistemas de nómina, **359**
- sistemas de procesamiento
 - de transacciones en línea (OLTP), 205-206, **359-360**
 - masivamente paralelo, **95**
 - por lotes, **359-360**
- sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)
 - actividades de, 363-367
 - conflictos de control y administrativos de los, 367-369
 - descripción, **19-20**
 - panorama de los, 358-363
- sistemas de soporte a grupos (GSS)
 - descripción, 24, **423**, 500
 - tipos y enfoques, software, 423-428
- sistemas de soporte a las decisiones (DSS)
 - descripción, **22-24**
 - información y, 20
 - panorama de los, 418-421
 - sistemas de soporte a grupos (GSS), 423-428
- sistemas de soporte ejecutivo (ESS)
 - capacidades de, 430
 - descripción, **429**
- sistemas empresariales
 - conflictos internacionales asociados con los, 381-383
 - descripción, 20, **358**
 - panorama de los, 358-363
- sistemas expertos
 - aplicaciones de los, 464-465
 - componentes, interfaz de usuario, 459-463
 - descripción, **25**, 450
 - herramientas y técnicas de desarrollo, 463-464
 - panorama de los, 458-459
 - sistema de telecomunicaciones de Bangalore, 247
 - sistemas expertos Ericsson, 441
- sistemas operativos (so)
 - actuales, 140-143
 - de computadoras Apple, 141-142
 - de grupo de trabajo, 143-144
 - de Macintosh, 151-152
 - de PC de Microsoft, 140-141
 - de red (NOS), **242-243**
 - de servidor de archivo, 239-240
 - descripción, **136-137**
 - empresarial y especial, 144-146
 - HP-UX, 145
 - integrados, 145-146
 - Linux, 142-143, 145
 - tipos y funciones de, 137-140
 - UNIX, 144
- sitio caliente, **541**
- sitio frío, **541**
- sitios de microblog, 279
- sitios web
 - 3-D, 297
 - comercio móvil, 320
 - hosting (alojamiento), 334-335
 - rastreo (tracking), 339
 - redes sociales, 292-293
 - sitios de blog, 289
 - y comercio electrónico, 334-337
- SLIP. *Véase* protocolo de internet de línea serial
- SOA. *Véase* arquitectura orientada al servicio
- software de
 - administración de red, **243**
 - aplicación empresarial, 162-163
 - aplicación para grupos de trabajo, **161**
 - aplicación personal, tipos de, 155-160
 - aplicación y de sistema (tipos de programa), 13
 - configuración de producto, 340
 - construcción de páginas web, 339
 - dominio público, 169
 - gestión de catálogo, 339-340
 - grupo de trabajo, 426
 - productividad personal, **136**, 155-160
 - servidor web, 338
 - usuario, 155-160
 - virtualización, 149, 555
- software de aplicación
 - descripción, 135, 136
 - tipos y funciones de, 150-163
- software de aplicación para grupos de trabajo
 - de administración de modelos, 423-424
 - de análisis de hojas de cálculo, 156-157
 - de anaquel, 152-153
 - como servicio (SaaS), **153-154**, 201, 299, 555
- software de construcción de páginas web
 - actualizaciones, 170
 - antivirus, 587-589
 - basado en desempeño, 64-66
 - bugs, 167, 172
 - comercio electrónico, 339-341
 - conceptos, componentes, 8
 - desarrollo. *Véase* desarrollo de sistemas
 - desarrollo en casa, 555-556
 - descripción, **8-9**
 - ERP, **162-163**
 - filtrado de intervalo, 286
 - fuentes abiertas, **168-169**
 - gestión de modelo, **423**
 - gestión de red, **243**
 - GSS, 423-428

mantenimiento, 562
 middleware, **149-150**
 optimización, 397
 panorama de, 134-136
 para sistemas de misión crítica, **494**
 piratería, **591-592**, 613
 red, 242-243
 servidor web, 338
 tendencias y conflictos en, 167-170
 software de sistemas
 descripción, 134
 tipos de, 136-150
 software, descripción, **13**
 software fiscal, 283
 software por demanda, 153
 software propietario, 152, 171
 Sokolov, Yuri, 445
 solicitud de propuesta (RFP), **546**
 solución de encuesta Greenfield Online Web, 159
 soporte
 departamento TI, 70
 global de software, 170
 para la fase de resolución de problemas, 420
 spam
 bloqueo, 28, 148
 descripción, 97, 286, 579
 SPOT. *Véase* tecnología de objetos personales inteligentes
 spyware, **589-590**
 SQL. *Véase* lenguaje estructurado de consultas
 SRAM. *Véase* memoria de acceso aleatorio estática
 SSL. *Véase* capa de conexión segura
 Stewart, Nancy, 181
 Strong, Gary, 105
 subasta inversa y comercio electrónico, 326
 subastas en la web, 294, 327
 subcontratación
 descripción, **58-59**
 y computación a pedido, 502-503
 suites de software, 159-160
 supercomputadora Blue Gene, 122-123
 supercomputadoras, **122**
 switches (conmutadores), **242**

T
 tablas de búsqueda, **539**
 tablero de seguridad, **598**
 tablet PC, 117-118
 TAM. *Véase* modelo de aceptación de la tecnología
 tarjeta de banda magnética, **108**
 tarjetas
 de débito, de crédito y de pago, 345
 inteligentes, **345**
 tasa de conversión de Art.com, 493
 tasa de rendimiento interna (IRR), 512
 TCO. *Véase* costo total de propiedad
 TCP. *Véase* protocolo de control de transmisión
 teclados, 105
 técnica de evaluación y revisión de programa (PERT), **507**
 técnica de grupo nominal, **425**
 técnicas de formateo de paquete, 275
 tecnología de
 datos espaciales, 213
 objetos personales inteligentes (SPOT), 471
 reconocimiento de voz, **105**
 TEF. *Véase* transferencia electrónica de fondos

telecomunicaciones
 descripción, **13-15**
 en la economía global, 224-225
 hardware de, 240-242
 panorama de las, 225-236
 servicios de, y aplicaciones de red, 245-257
 y trabajadores virtuales, grupos de trabajo, 251-252
 teléfono
 cell. *Véase* teléfono celular
 inteligente (smartphone), **116**, 146
 iPhone, 235
 teléfono celular
 pagos con, 346
 servicios bancarios, 17
 servicios de, 246-249
 y GPS, 256
 y sistemas operativos integrados, 145-146
 y VoIP, 249
 telemercado, 250, 609
 telepresencia, DreamWorks, 253
 teletrabajo (trabajo desde casa), 14, **251**
 televisión por internet, 294-295
 Telnet, 288
 tendencia al conformismo, 425
 teoría de juegos, 472
 terminal de apertura muy pequeña (vsat), 233
 terminales, computadora, 106
 TFT. *Véase* LCD de transistores de película delgada
The world is flat (Friedman), 32
 Thenoz, Philippe, 47
 tiempo de ejecución (tiempo-E), **88**
 tiempo de instrucción (tiempo-I), **88**
 tienda(s)
 abiertas, **542**
 cerradas, **542**
 de datos, **518**
 tipos de estructura organizacional, **48-53**
 tipos de software de aplicación personal, 155-160
 TLCAN. *Véase* Tratado de Libre Comercio de América del Norte
 toma de decisiones y resolución de problemas, 394-399
 Torvalds, Linus, 142
 TPS. *Véase* sistemas de procesamiento de transacciones, **19**, 361
 trabajadores del conocimiento (KW)
 carreras si, 66-70
 descripción, 6, 444
 transacciones, descripción, **19**
 transferencia electrónica de fondos (TEF), **255**
 transmisión
 de contenido ininterrumpido, **294**
 infrarroja, **230-231**
 por microondas, 232-233
 Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), 382
 tributación en los comercios electrónico y móvil, 333-334
 tromboembolia por inmovilidad sentada, 609
 tubería (hardware), **89**
 tunelización, **300**
 Turbo Tax, 160
 Turek, David, 123
 Turing, Alan, 448
 Twitter, 293, 427

U
 UCAV. *Véase* vehículos aéreos de combate no tripulados
 UIGEA. *Véase* Ley de vigilancia sobre juego ilegal por internet
 UML. *Véase* lenguaje de modelado unificado

unidad
 de control, **88**
 de servicio de información, **70**
 lógico/aritmética (ALU), **88**
 unidad central de procesamiento (CPU), **88**, 91
 Unión Europea (UE), 33
 URL. *Véase* localizador uniforme de recursos, **271**
 USA Patriot Act, 594, 598, 605
 usenet y grupos de noticias, 290
 usuario del conocimiento, **463**
 usuario en desarrollo de sistemas, **487**
 utilerías
 de compresión de archivo, 148
 de red, 148
 programas de, **147-149**
 Topaz, para supervisión del desempeño de la Web, 148
 ValueT, 149
 UTM. *Véase* administración de amenaza unificada
 UWB. *Véase* banda ultra ancha

V
 valor agregado, 8
 valor presente neto, **512**
 variante de virus, 587
 vehículos aéreos de combate no tripulados (UCAV), 452
 ventaja competitiva
 de TPS, 362
 desarrollo de, 491-492
 en organizaciones, **59-64**
 factores que impulsan a las empresas a buscar, 60-61
 venta y plan de operaciones (S&OP), 375
 ventas
 análisis, e investigación de mercados, 414
 marketing, y sistemas de información (SI), 31
 pedidos de, y ERP, 379
 Ventury, dominic, 346
 versión (software), **562**
 videoconferencia, **252**, 291
 video en Internet, 294-295
 videodisco digital (DVD), **101**
 Vieraitis, Bob, 367
 virtualización, 552
 virus
 combate, 586-589
 descripción, **586**
 Visual Basic (Microsoft), 164
 vlogs (registro de video), 288-289
 VMWare, 149
 von Ahn, Luis, 69-70
 votación de pantalla táctil, 110
 VPN. *Véase* red privada virtual, **245**
 VSAT. *Véase* terminal de apertura muy pequeña

W
 Wade, Leslie Anne, 585
 Wales, Jimmy, 284
 Walsh, Jeff, 406
 WAN. *Véase* red de área amplia
 WAP. *Véase* protocolo de aplicación inalámbrica
 Web 2.0, 15, **279**, 293, 401, 427
 Web
 Véase también internet y World Wide Web
 compras en la, 294
 descripción, 14-15, **276**
 internet y aplicaciones, 282
 oficinas en la, 296
 rastreo de sitio, 339
 semántica, 203
 sitios de blogs, 289
 subastas en la, 294
 uso de negocios en la, 285
 web logs. *Véase* bitácora (blogs) en la Web
 WEP. *Véase* privacidad equivalente cableada
 Wikipedia, 284-285
 wikis, 284-285, 307
 WiMAX. *Véase* interoperabilidad mundial del acceso por microondas
 Windows Embedded, 146
 Windows Mobile, 146
 Windows Vista, 140
 Windows XP, 140
 Wintel, 141
 WML. *Véase* lenguaje de marcado inalámbrico
 Wolfensohn, James, 49
 Word (Microsoft), característica de rastreo de cambios, 156
 World Wide Web (WWW)
 Véase también internet y Web
 descripción, 14-15, **276**
 panorama de la, 276-282
 WPA. *Véase* acceso protegido Wi-Fi

X
 Xing, Song, 314
 XML. *Véase* lenguaje de marcación extensible, **277**, 280-281
 XP. *Véase* programación extrema

Y
 Yee, Jim, 55

Z
 Zigbee, comunicaciones inalámbricas, **231**
 zip, archivos, 148
 zip, discos, 99
 z/OS (os IBM), 145
 Zúñiga, Amanda, 47

Nombre de empresas**Números**

37signals.com, 296
 3VR Security, 471
 5DT, Inc., 26
 7-Eleven, 239

A

ABC News, 289-290
 AbeBooks.com, 328
 Accenture, 72, 414, 503, 509
 AccuFund, 363
 Ace Hardware, 402
 Acer, 592
 AdMob, Inc., 412
 Adobe, 13, 155, 276, 279, 280, 281, 299, 339, 445, 592
 Advance America, 127-128
 Aelera Corporation, 502
 Aeroflex Incorporated, 92
 Aerospace and Defense A&D, 445
 AES Technologies, 335
 Aetna, 13, 59
 Aflac, 225
 Air Products and Chemicals, Inc., 375
 Aircel Business Solutions, 235
 Akzo Nobel, 154
 Alcatel, 243
 Allergan, 58
 All Nippon Airways Company, 580
 Allstate Insurance, 554
 Alltel, 328
 Amazon.com, 57, 72, 97, 115, 203, 281, 294, 295, 296, 306, 311, 313, 321, 337, 503
 AMD, 91, 95, 124, 552
 America Online (AOL), 254, 273, 276, 287, 291
 American Airlines, 90
 American Eagle Outfitters, 313, 324, 378
 American Express, 345
 American Home Products, 170
 American Honda, 297
 American of Martinsville, 378
 Amerisure, 119
 Ameritrade, 324
 Amherst Alarm, 256
 AMR Research, 337, 555
 Analsys, 314
 Anheuser-Busch Companies, 67
 Animal Logic, 121
 AOL (America Online), 588, 599, 600, 602
 Apache, 598
 APPIAN, 436
 Apple Computers, 14, 63, 90, 114, 117, 119, 141-142, 144, 146, 147, 148, 149, 155, 160, 171, 203, 231, 235, 237, 257, 273, 280, 285, 287, 289, 295, 332, 344, 377, 586-587, 592, 603, 611
 Applix, 211
 Arek Oy, Ltd., 607
 Art Technology Group (ATG), 324
 Art.com, 493
 Arvest, 328
 Aselsan, 388
 Aspen Skiing Company, 561
 Associated Newspapers, 598
 Associated Press, 13, 275
 Association for Computing Machinery (ACM), 611-612
 AstraZeneca, 411

Asus, 118
 AT&T, 17, 108, 144, 231, 234, 235, 246, 256, 273, 291, 320, 328, 464
 Auctions, 327
 Audible.com, 295-296
 Austin-Hayne, 464
 Autodesk, 426, 592
 Avanax, 153
 AVG, 588
 Aviall, 317

B

Babel Fish Translation, 298
 BAE Systems, Inc., 67
 Ball Aerospace, 45
 Banc of America Securities Prime Brokerage, 212
 Banco Mundial (World Bank), 49, 443
 Bancorp South, 328
 Bank of America, 201, 307, 556
 Bank of China, 122
 Bankrate.com, 326
 Barclays, 29, 251, 345
 Barcle, 328
 Barnes & Noble, 313
 BaseCamp, 427
 Baskin-Robbins, 162
 Bebo, 604
 Bell Canada, 352
 Bell South, 599
 Best Buy, 72, 306, 552, 553, 586
 Bharti Airtel, 247
 Bid4Spots, 414
 Bidzcom, 313
 Bigreds.com, 332
 BikeSomeWhere.com, 328
 BillMeLater, 344, 345
 Bird & Bird (B&B), 478
 BitDefender, 588
 BizAutomation.com, 381
 BizNova Consulting, 487
 BlackBerry (Research in Motion), 145, 146, 248, 285, 286, 328, 377, 427
 Blagg & Johnson, 458
 Blair Corporation, 327
 Blancco, 561
 Blogcatalog.com, 289
 Blogdigger, 289
 Blogger.com, 289
 Blue Cross, 153
 Blue Cross Blue Shield, 542
 Blue Shield, 153
 BMW, 412
 Boehringer Ingelheim, 404
 Boeing, 14, 25, 26, 162, 225, 307, 317, 409, 469
 Boekhandels Groep Nederland (BGN), 108
 Bolsa de valores de Nueva York, 536
 Bombardier Flexjet, 398
 Bombay Company, 103
 Boost, 328
 Borland, 155
 BOSaNOVA, 119
 Bosch Security Products, 87
 Boston College, 465
 Boston Dynamics, 452, 453
 BRE Bank, Poland, 494

Brigham and Women's Hospital, 457
 British Airways, 395-396
 British Petroleum (BP), 404
 British Telecom, 599
 BroadSpire, 334, 335
 BroadVision, 281
 BT Group, 225, 500
 Burlington Northern Santa Fe Corporation, 372
 Business Objects, 209, 211, 402, 404, 412

C

C2Net, 169
 Cabelas and Staples, 547
 Cablecom, 422
 Caldera OpenLinux, 142
 Callserve, 291
 Cambridge Health Alliance (CHA), 261
 Canon, 552
 Capital Groups Companies, The, 67
 Car Toys, Inc., 381
 Carbonetworks, 545
 CardersMarket, 319
 Careerbuilder.com, 287
 CareerXroads, 73
 Carnegie Mellon Software Engineering Institute, 547
 Carnegie Mellon University, 69, 167, 452, 453, 454, 506
 Carlsberg Breweries, 535-536
 Casio Inc., 106
 CBSSports.com, 585
 CDW Corporation, 251
 Cedarlane, 374
 Center Beam, 502
 Central Michigan University, 378
 Centro para Innovación de Sistemas (Center for Systems Innovation), 492

Champs Sports, 344
 Charles Schwab & Co., 312, 454
 CheapTickets, 334
 Chesapeake Energy, 212
 Chevron Corporation, 299
 Chico's, 213
 Chiquita Brands, 381
 Choctaw Electric, 234
 Chromalloy Gas Turbine, 409
 Chrysler, 96, 414
 Chubb Commercial Insurance, 445
 Cigna Healthcare, 25
 Cincinnati Bell, 495
 Cinergy Corporation, 419
 Cingular, 320
 Circuit City, 60
 Cisco Systems, 72, 128, 223, 224, 225, 243, 262, 312
 Citibank, 17, 330, 345, 381, 582
 Citysearch, 320
 Clarity Systems, 62
 Classmates.com, 604
 Clear Channel Communications, 289, 506
 ClearContext, 286
 Clearwire, 234
 Clorox Company, 329
 CMA-CGM, 47
 CNA, 444
 CNN, 284, 584
 Coca-Cola Enterprises, 98, 117, 335, 398, 491

Cognos, 209, 211, 402
 Collexis, 446
 Comcast, 228, 275, 291
 Commerce One, 603
 complaints.com, 342
 CompuServe, 600
 Computer Associates International, 455, 500, 594
 Computer Security Institute, 583
 comScore Networks, 323
 Comtrend Corporation, 229
 Connectbeam, 307
 Constellation Energy, 488
 ContentWatch Inc., 600
 Con-way Inc., 107
 Corel, 155, 159, 160
 Corporación Municipal de Delhi (MCD), 389
 Corporación Universitaria para el Desarrollo Avanzado de Internet (UCAID), 270
 Corporate Communications, 335
 Costco, 108, 321
 Counterpane, 599
 Course Technology, 271, 288
 Covisint, 254, 313
 Cox Communications, 252
 Craigslist, 313, 320, 327
 Cray, 123, 552
 Creative Artists Agency (CAA), 182
 CSX Transportation, 117
 CUNA Mutual Group, 71
 Cutting Edge Information, 47
 CVS Corporation, 213
 Cyberhomes, 327

D

DaimlerChrysler, 162
 Dassault Systems, 25, 469
 DataTern, 593
 DB2, 189, 280
 Decisionering, Inc., 23
 Deere & Company, 398
 Del Monte Corporation, 329
 Del Monte Foods, 262
 del.icio.us, 279, 293-294
 Dell, Inc., 28, 64, 72, 90, 114, 116, 120, 143, 231, 313, 322, 340, 369, 408
 Dell Computer, 408, 545, 552, 553, 592
 Deloitte & Touche, 406
 Deloitte Touche Tohmatsu, 223
 Delta Airlines, 409, 443
 Departamento de Transportes de Maryland, 581
 Desktop Search, 149
 Detroit Trading Exchange, 323
 DHL, 316
 Dial Directions, 105
 Digg, 279, 294, 412
 Direct Marketing Association, 609
 DirectRevenue, 590
 Discover, 108
 Disney, 237, 335, 448, 498
 D-Link, 240
 DLJdirect, 454
 DoCoMo, 343
 DreamWorks Studios, 253
 DT Research, 117, 118, 119
 DTE Energy, 509

Duke University, 487
 Dun & Bradstreet, 341
 Dunkin' Donuts, 162, 402

E

E*Trade, 583
 EachNet.com, 314
 Eastman Kodak Company, 61, 106, 111, 335
 eBay, 72, 144, 203, 281, 294, 295, 306, 313, 320, 326, 327, 332, 333, 344, 414, 561, 577, 591
 eBid, 313
 EBT, 281
 Eclipse Workbench, 556
 eCourier, 412
 eDynaQuote, 327
 Ejército de Salvación (Salvation Army), 378-379
 Electronic Data Systems (EDS), 72, 503
 E-Loan, 298
 eMagine Corp. 115
 EMC, 103, 541, 545
 Emory University, 467
 Energy Optimizers, Ltd., 231
 Enterprise Rent-A-Car, 436
 ePier, 313
 Epinions, 279
 ePower, 325
 Equifax, 608
 ERF Wireless, 245
 Ericsson, 243, 320, 441, 603
 Ernst & Young LLP, 73
 ETAI Group, 219
 E-Trade, 324
 Excite, 313
 Expedia, 191, 334
 Experian, 608

F

Fab Lab, 13
 FabTrol, 376
 Facebook, 14, 30, 73, 279, 291, 292, 293, 342, 377, 401, 406, 412, 424, 426, 585, 604
 Fairfax County Public Schools, 67
 Fakespace Systems, Inc., 466
 FedEx, 5, 15, 43, 307, 316, 361, 362, 403
 Femtocell Base Stations, 246
 Ferwick & West LLP, 152
 Festo AG & Co., 31
 FHA Anonymous, 327
 Fidelity Investments, 454
 FileNet, 281
 Firestar Software, 593
 First Bank, 328
 First Data, 108, 344
 First Health of the Carolinas, 487
 Flexnet, 284
 Flickr, 279, 293
 Florida State University, 77
 FlowerShop.com, 320
 Ford Motor Company, 146, 236, 412, 471
 Ford-Otosan, 58
 Forrester Research, 17, 28, 65
 Fossil, 3-4
 Fox News, 284
 Free Translation, 298
 freecreditreport.com, 608

Frito-Lay, 375
 F-Secure Corporation, 587, 588
 FTD.com, 344
 Fujitsu, 106, 116, 117

G

Galenicum, 374
 Gartner Group, 66, 582, 593
 Geek Squad, 72, 561
 Geeks.com, 318
 Genalytics, 17, 206
 General Electric, 502
 General Electric Aircraft Engine Group, 464
 General Mills, Inc., 67, 329, 333, 393
 General Motors (GM), 133, 502, 547
 Georgia Aquarium, 365
 Geospatial, 314
 Gibson Guitar, 256
 Gillette, 60
 Girl Scouts of the USA, 101
 GlobalTech Solutions, 412
 Gmail, 285
 godaddy.com, 271
 Google, 21, 72, 77, 96, 97, 149, 155, 159, 160, 161, 187, 201, 202, 235, 247, 252, 276, 279, 281, 282, 283, 289, 290, 295, 296, 297, 298, 299, 307, 313, 332, 342, 454, 470, 555, 559
 GotVoice, 250
 Grand & Toy, 62
 Greenfield Online, 159
 Groove Networks, 426
 Gruma, 485-486
 Guardent, 599
 Gujarat Reclaim and Rubber Products Ltd (GRRP), 372

H

H&R Block, 283
 Hackensack University Medical Center, 394
 Handspring, 116
 Hanford Brothers Company, 540
 Hannaford Brothers, 489
 Harris Corporation, 116
 Harrisdirect, 324
 Harris Interactive, 540
 Hayes, 240
 HazMat Loader, 464
 Herbertsons Distilleries, 85
 Hess Corporation, 491
 Hewlett-Packard (HP), 70, 90, 103, 105, 108, 112, 113, 116, 119, 140, 142, 144, 145, 170, 243, 250, 253, 291, 292, 316, 374, 402, 419, 545, 552, 554, 565, 592
 Hi5, 604
 HighMark, 423
 Hitachi Data Systems Corporation, 100, 103
 Home Depot, 213
 Hon Hai, 407
 HopeLab, 25
 Horizon Blue Cross Blue Shield, 590
 Hospital de la Universidad de Sahlgrenska, 208
 Hospital General de Massachusetts, 457
 HostWay, 334, 335
 HotJobs, 287
 Hotmail, 285
 Hula, 295
 Humane Society of the United States, 555
 Hutchinson Port Holdings, 398

I

IAG Research, 414
 Ibidfree, 313
 IBM, 3, 12, 39, 49, 59, 72, 77, 85, 90, 92, 96, 101, 103, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 135, 140, 141, 142, 144, 145, 148, 149, 155, 161, 168, 170, 189, 194, 197, 201, 203, 212, 287, 311, 374, 398, 402, 415, 420, 427, 446, 447, 452, 473, 500, 501, 502, 503, 552, 554, 556, 561, 565, 592, 599
 ICQ, 602
 iHealthRecord, 422
 Ikea, 414
 Imation Corp., 99
 Imbee, 604
 Imperial Chemical Industries, 154
 Imprint Business Systems, 464
 Improv, The, 153
 IMS Health, 208, 582
 Industrial and Commercial Bank of China, 325
 Infor, 211
 Informatica, 209
 Information Builders, 402
 Informix, 280
 Infosys, 69
 ING Direct, 419
 Init, 212
 Inline Internet Systems, 203
 Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), 5, 118,
 Intacct, 381
 Intel, 12, 90, 91, 95, 118, 119, 141, 142, 145, 234, 235, 273, 552
 Intelitek, 451
 IntelliVid, 150
 Intermec Technologies Corporation, 109
 Intermountain Healthcare, 188
 Internet Content Rating Association (ICRA), 599
 Internet Security Systems (iss), 597, 599
 Instituto de Ingeniería de Software (Software Engineering Institute), 167, 506
 Intuit, 155, 163, 201, 363
 Iomega Corporation, 100, 114
 Iowa Health System, 87
 IRobot, 452
 ISM, Inc., 378
 IT Shared Services Center (ssc), 535-536

J

J. Crew, 503
 J. Paul Getty Trust, 218
 Jack Henry & Associates, 17
 Jaiku, 279
 Japan Post, 381
 JCPenney, 153, 306
 JetBlue Airways, 90, 201, 344, 368, 556
 JetFlash, 596
 Jigsaw, 378
 Jo-Ann Stores, 421-422
 Jobster, 73
 John Hopkins University, 105, 452
 Johnson & Johnson, 78-79, 414
 Johnson Controls, 254
 Joost, 295
 Jott, 250
 JP Morgan, 324
 Juniper Research, 320

K

Kabel, 378
 Kaspersky, 588
 Keiper GmbH & Co. KG, 437
 Kerr-McGee, 233
 Ketera Technologies, 299
 Kimberly-Clark Corporation, 329, 469
 Kindred Healthcare, 149, 555
 Kiva.com, 406
 Kohl's, 252
 KPMG Peat Marwick, 464
 Kroger, 239, 329
 KRUU radio, 143
 Kryptonite, 342

L

Lamborghini, 267
 Legato Systems, Inc., 103
 Lending Club, 406
 Lending Tree, 298, 326
 Lenovo, 90, 117, 143, 596
 LG Electronics, 225, 328
 LG Phillips, 111
 Lionbridge Technologies, 382
 Lions Gate Entertainment, 604
 Livejournal.com, 289
 Lloyd's Insurance, 11
 Lloyds TBS, 251
 Loanexa, 327
 LoanPerformance, 423
 Los Alamos National Lab, 595
 Lotus, 49, 155, 159, 160, 512
 Lowe's, 374-375
 Lufthansa Cargo, 211, 464
 Lyons Bakeries, 162

M

MAA Bosell, 58,
 Macromedia, 155, 203
 Macronimous.com, 335
 Magnify, 207
 Maporama, 357
 Mapunity, 247
 MasterCard International, 230, 345, 352, 556
 MasterFoods USA, 333
 MatheMEDics, 464
 Mattel, 502
 Mayo Clinic, 128, 610
 McAfee, 148, 561, 586, 587, 592
 McDowell Distilleries, 85
 McKesson Corporation, 225, 502
 McKinsey & Co., 545
 MEDecision, 464
 Medical Missions for Children (mmc), 556
 MedicMate, 230
 Medkinetics, 100
 Mental Images, 12
 Mercedes-Benz, 12
 Mercury Interactive, 148
 Merrill Lynch, 249
 Message Labs, 154
 Metaserver, 559
 MGM Mirage, 508
 Microcom, 240

Microsoft, 13, 21, 30, 70, 72, 85, 105, 106, 108, 117, 138, 140-141, 144, 146, 148, 149, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 168, 170, 171, 176, 187, 189, 193, 194, 201, 202, 203, 205, 211, 214, 231, 236, 237, 243, 254, 255, 273, 276, 279, 280, 281, 282, 285, 287, 291, 296, 297, 307, 338, 339, 342, 357, 374, 381, 382, 383, 397, 402, 404, 423, 426-427, 446, 470, 471, 491, 500, 506, 507, 508, 509, 512, 536, 555, 556, 562, 587, 592, 597, 598, 599, 603, 611

MicroStrategy, 209, 211

Millennium Partners Sports Club Management, 502

Mitre Corporation The, 67

Mitsubishi Motors of North America, 281

MLSGear.com, 318

Mobileye, 471

Mobius Management Systems, 514

MoneyAisle.com, 326

MoneyZap, 344, 345

Monster.com, 73, 268, 287, 417

Montres Rolex SA, 332

Moody's Corporation, 579

Morgan Stanley, 307

Motion Picture Association of America, 332, 592

Motorola, 58, 108, 114, 141, 234, 240, 307, 320, 328

Mozilla, 285

mTLD Top Level Domain Ltd, 320

MTV, 584

MWEB, 588

MWH Global, 445

MyOwnDB, 201

MySpace, 14, 30, 73, 207, 243, 279, 291, 293, 320, 342, 604

MySQL, 189, 201, 280

N

Namesdatabase.com, 604

Napster, 295

NASA, 579

National Aquarium, Baltimore, 141

National Audubon Society, 419

National Football League (NFL), 351-352

Nationwide, 544

NaviTag, 472

NCR Teradata, 207

Neiman-Marcus, 25, 469

Net2Phone, 291

NetBooks, 381

NetStudio, 339

NetSuite, 371, 379, 381, 382

Network Associates Inc., 587

Nextel, 234, 246, 320, 328

Nielsen NetRatings, 306

Nike, 257

Nissan Motor Company, 24

Nokia, 108, 116, 117, 118, 231, 234, 320, 328, 511

North Dakota State University, 468

Northrop Grumman Corporation, 71, 541

Norton AntiVirus, 29, 588

Novamente LLC, 479

Novell, 144, 170, 243

NRC Corporation, 107

O

Oak Ridge National Lab, 595

Oanda.com, 341

Oberto Sausage Company, 375

Objectivity, 212

Office Depot, 98, 321

OfficeMax, 62

Ohio Casualty Corporation, 501

OmniAmerican Bank of Fort Worth, 318

Onsale, 327

OpenOffice, 159

OpenPro, 169, 363

Open Source Initiative, 168

Optimum Energy, 545

Oracle, 3, 49, 72, 120, 127, 189, 194, 201, 203, 204, 207, 209,

211, 212, 214, 280, 339, 373, 376, 377, 379, 381, 382, 383, 421, 500, 509, 529, 556, 565

Orbitz, 334

Overstock, 344

P

Pacific Data Images, 253

Packet8, 291

Palm, Inc., 146

PalmOne, 116

Palomar Pomerado Health, 469

Panasonic, 175

Partners Healthcare, 457

Paybill.com, 325

PayPal, 16, 344, 345, 577

PC Pinpoint, 561

Penril/Bay Networks, 240

PeopleSoft, 373, 379, 383

Pepsi, 333

Perdue Employees Federal Credit Union, 330

PersonalHealthKey, 422

Pfizer, 307

Pine Cellular, 234

Pine Telephone, 234

Pitney Bowes, 213

Pixar, 12

Pixel Xi, 118

Popkin Software, 509

Porsche, 63

Porter Adventist Hospital, 452

PPR, 65

Pratt & Whitney, 443

Precise Software Solutions, 565

Prevention Partners, Inc., 374

PriceGrabber, 313

Priceline, 334

PricewaterhouseCoopers, 406, 585

Procter & Gamble, 53, 224, 307, 329, 408, 423, 491

Prodigy, 254

Prosper.com, 406

Prover Technology, 509

Providence Washington Insurance Company, 402

Puma, AG, 65

Purdue University, 507

Q

Quadstone, 207

Qualcomm, 149, 231, 320

Qualys, 555

Quick Loans, 67

Quicken Loan, 298

Quill Corporation, 333

R

Radio Shack, 552

RadioFrame Picocell, 246

Radio Pública Nacional (NPR), 289

Rational Rose, 509
 Rational Software Corporation, 500, 501, 556
 Real Player, 276
 RealSpace Vision Communication Inc., 468
 Realtor.com, 327
 Red Brick Systems, 207
 Red Hat Linux, 140, 142, 144, 169, 171, 593
 Redfin, 327
 Redwing, 363
 Reebok, 344
 Relativity Technologies, 563
 Rensselaer Polytechnic Institute, 479
 Reputica Ltd, 342
 Research Forrester, 540
 Research in Motion, 146, 291, 377
 Restoration Hardware, 454
 Retail Systems Research LLC, 320
 Reuters, 406, 595
 Revolution Card, 108
 Rhapsody, 295
 Ripoff Report, 342
 Riptech, 599
 Rogers Communications, 571
 ROI (Instituto Holandés de Administración Pública), 245
 Rolex, 63
 Royal Bank of Canada, 352, 500
 Ryder, 550

S

Sage, 363
 Saks Fifth Avenue, 25, 469
 Salesforce.com, 381
 Salón de la Fama de Beisbol (Baseball Hall of Fame), 193
 Samsung, 108, 114, 117, 234, 328
 Sandia National Laboratories, 464
 SANS Institute, 595
 SAP Corporation, 3, 20, 49, 79, 153, 176, 211, 225, 341, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 446, 485-486, 529, 535, 554
 SAS Institute, 206, 417
 Saxon Innovations, 592
 SB Broadband, 235
 ScanScout, 414
 Seitor, 155
 Schumacher Group, 422
 Schwab.com, 583
 Seagate Technology, 99, 586
 Sears, 143, 153, 306, 321
 Second Life, 30, 279, 412, 469, 479
 Segway, 471
 Sendmail, Inc., 169
 Serena, 424
 Seriosity, 286
 Serran Tech, 201
 Sharp Health Care, 67
 ShopLaTiDa, 327
 ShopLocal, 328
 Shopzilla, 313
 Siemens, 243
 Sightward, 207
 SimulScribe, 250
 Sirius Satellite Radio, 54
 Sirius XM Radio, 556
 Six Flags, 489, 494
 Skire, 508
 SkiSpace, 424
 Skype, 287

Skyway Software, Inc., 494
 Sling Media, 295
 smart USA, 379
 Smith Drug, 471
 Société Générale, 581
 SoftQuad, 339
 Softsmart, 170
 Software AG, 205
 Solidcore Systems, 367
 Sonic Restaurants, 213
 Sony, 90, 114, 115, 116, 117, 125, 128, 441
 Sony Ericsson, 328
 SourceForge, 591
 Southern States, 494
 Southside Electric Cooperative, 149
 Southwest Airlines, 63, 201, 232, 556
 Speak with a Geek, 72
 SpinVox, 250
 SpiralFrog, 295
 Spotwave Zen, 246
 Sprint, 234, 235, 246, 256, 273, 296, 320, 328
 SPSS, 207
 Squidoo, 284
 Staples, Inc., 311, 547
 Starwood Hotels and Resorts Worldwide, 333
 State Farm Insurance, 443
 Storage Technology, 101
 Sugar CRM, 377-378
 Sun Microsystems, 116, 144, 153, 155, 159, 160, 164, 165, 280, 281
 Sun Trust, 328
 Superior Industries, 317
 Surya Roshni Ltd, 194
 Sutter Health, 7
 Sybase, Inc., 170, 189, 194, 201, 205, 207, 219
 Symantec, 29, 147, 148, 155, 335, 592, 599
 Symbian, 146
 Synovus, 328
 Systest, 72

T

Tactician Corporation, 417
 Tagged, 306, 604
 Talend Open Data Solutions, 219
 Tandem, 207
 Target, 408
 Tata Group, 443
 TaxEngine.com, 283
 TD Ameritrade, 318
 TD Waterhouse, 324, 454
 TD Waterhouse Group, 454
 TeamF1, 286
 Techcombank, 245
 Technorati, 289
 Tecnológico de Virginia, 28
 TeleCheck, 344, 345
 TeleNav, 256
 Teletrac, 550
 Tellabs, 553, 593
 Telmex, 235
 Terabit, 327
 Terasoft Corporation, 470
 Tesco, 47
 The Gap Inc., 590
 Thinkfree, 160
 Ticketmaster, 239
 Time Warner, 412

TJX, 244
 TMP Worldwide Advertising & Communications, 30
 T-Mobile International, 243, 246, 256, 291
 Togo's, 162
 Tokyo Electron, 582
 TopCoder, 69
 Toshiba, 90, 128, 552, 596
 Toyota, 133, 409, 414
 ToysRUs, 344
 Trackvia, 201
 Tradus, 313
 Transco, 464
 Transplace, 58
 TransUnion, 66, 608
 TransUnion Interactive, 66
 Travelocity, 334
 Trend Micro, 398, 588
 Tridel Corporation, 495
 Triumph Distilleries, 85
 Trulia, 327
 TRW Automotive Holdings, 557
 Turbo Tax, 160, 283
 Tween Brands, Inc., 409, 421
 Twitter, 279, 293, 342, 427

U

UB Group, 85
 uBid, 313, 327
 UCLLogic, 478, 382
 uLocate, 328
 Union Bank of California, 55, 56
 Unisys, 116
 United Airlines, 28, 64, 443, 580
 United Parcel Service (UPS), 316, 359
 Universidad de Auckland, 66
 Universidad de California Berkeley, 95
 Universidad de California-Santa Cruz, 448, 479
 Universidad de Carnegie Mellon, 167
 Universidad de Carolina del Norte, 102
 Universidad de Carolina del Sur, 446
 Universidad de Chicago, 30
 Universidad de Denver, 72
 Universidad de Edinburgo, 472
 Universidad de Illinois, 466
 Universidad de Maryland, 206
 Universidad de Miami, 67
 Universidad de Pennsylvania, 67
 Universidad de Phoenix, 255
 Universidad de Salud y Ciencias del estado de Oregon, 150
 Universidad de Stanford, 464
 Universidad de Texas, 404
 Universidad de Toronto, 488
 Universidad de Washington, 97
 Universidad Johns Hopkins, 105
 UNIX Systems Lab, 144
 UPS, 341, 545
 U.S. Bancorp, 241
 U.S. Bank, 241, 346
 U.S. Livermore National Laboratories, 12
 U.S. Robotics, 240
 UUNet, 599

V

Valero Energy, 176
 Varian Medical Systems, 151, 554

Veracode, 154
 Veritas Software Corporation, 103
 Verizon, 225, 228-229, 234, 246, 256, 273, 274, 291, 320, 599
 Versant, 212
 Vertex Distribution, 374
 Vignette, 281
 Vintners, 85
 Visa, 98, 108, 230, 331, 345, 352
 Visible Systems, 509
 Visio, 509
 VistaPrint, 545
 VMware, 555
 Vocollect, 471
 Volvo Cars Belgium, 78
 Vonage, 291
 VPL Research, 465

W

Wachovia Corporation, 17, 26, 147, 328
 Walden-books, 313
 Walgreens, 422
 Wal-Mart, 8, 46, 61, 73, 97-98, 143, 153, 162, 181, 186, 224, 321, 323, 344, 361, 408, 489
 Walt Disney, 237, 498
 Walters Metal Fabrication, 376
 Ward Systems Group, 455, 456
 WebEx Communications, 367
 WeBidz, 327
 WebMD, 422
 WebOffice, 427
 WebPhone, 291
 Wells Fargo, 60, 580
 Western Union, 344
 Whirlpool, 225
 WhitePages.com, 401
 Whitmann Price Consulting, 177, 220
 Widgit Software, 149
 Wikipedia, 97, 279, 284, 320
 Wireless Advocates, 108
 Workday, 381
 Wyse, 119

X

Xcerion AB, 279
 Xerox, 138
 Xiotech, 103
 XM Satellite Radio, 54, 201
 Xobni, 286
 XuQa, 604

Y

Yahoo!, 72, 77, 149, 268, 276, 281, 282, 287, 313, 320, 332, 342, 414
 Yangtze Power, 209
 Yansha, 39
 Yorba Linda Library Commission, 599
 YourTechOnline.com, 561
 YouTube, 29, 279, 293, 342, 412
 YuMeNetworks, 414

Z

Z Corporation, 113
 Zillow, 327
 Zoho, 160

Principios de sistemas de información

9ed.

La 9a. edición de *Principios de sistemas de información* coloca en primer lugar a los sistemas de información, ¡exactamente en el lugar que les corresponde! En este libro encontrará los principios de los SI más importantes y un panorama general de la disciplina, a la vez que aprenderá cuál es el papel cambiante que desempeña el profesional de los SI. *Principios de sistemas de información* le permite comprender y utilizar estos principios para que pueda desempeñarse con una mayor eficacia y efectividad sin importar si es empleado, gerente, alguien que toma decisiones o líder de una organización.

- Todas las viñetas de apertura de capítulo son nuevas, y continúan exponiendo casos actuales tomados de empresas multinacionales o con instalaciones en el extranjero.
- Los cuadros de *Sistemas de información en el trabajo* se nutren de temas actuales y tendencias destacados en los grandes titulares de los diarios, y muestran cómo se emplean los sistemas de información en diversas áreas profesionales.
- La sección de *Aspectos éticos y sociales* se enfoca en los asuntos éticos que enfrentan los profesionales de los sistemas de información de hoy, e ilustra los dilemas en que se debaten y cómo responden ante ellos.
- Nuevos casos al final de cada capítulo ofrecen una gran riqueza de información. Cada caso explora un concepto o un problema relacionado con el contenido del capítulo que alguna compañía u organización ha enfrentado en la vida real.

Cada nuevo libro incluye una clave de acceso al sitio de apoyo en línea para los estudiantes, el cual refuerza los conceptos y ofrece mayores oportunidades a partir de actividades, lecturas sugeridas, videos y aprendizaje interactivo. Visite www.cengage.com/mis/stairreynolds para obtener más información.

Ralph **Stair** • George **Reynolds**

