# ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

*SEXTA EDICIÓN*

KENNETH E. KENDALL
**Rutgers University**
**School of Business-Camden**
**Camden, New Jersey**

JULIE E. KENDALL
**Rutgers University**
**School of Business-Camden**
**Camden, New Jersey**

**TRADUCCIÓN:**

**Antonio Núfiez Ramos**
*Traductorprofesional*

**REVISIÓN TÉCNICA:**

**Dr. Macedonio Alanís**
*Departamento de Sistemas de Información*
*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores*
*de Monterrey, Campus Monterrey*

**Humberto Cárdenas**
*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores*
*de Monterrey, Campus Estado de México*

**María Angélica Pérez de Ovalles**
*Departamento de Procesos y Sistemas*
*Universidad Simón Bolívar, Venezuela*

§ EARSOÑ?
^Educación ®

México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay "Venezuela

http://librosysolucionarios.net

Datos de catalogación bibliográfica

E. KENDALL, KENNETH y E. KENDALL, JULIE

Análisis y diseño de sistemas. Sexta edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2005

ISBN: 970-26-0577-6
Área: Computación

Formato: 21 x 27 cm Páginas: 752

Authorized translation from the English language edition, entitled Systems analysis and design 6* ed., by Kenneth E. Kendall and Julie E. Kendall, published by Pearson Education, Inc., publishing as PRENTICE HALL, INC., Copyright © 2005. AU rights reserved.
ISBN 0-13-145455-2

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada Systems analysis and design 6/e de Kenneth E. Kendall y Julie E. Kendall publicada por Pearson Education, Inc., publicada como PRENTICE HALL INC., Copyright © 2005. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

**Edición en español**
Editor: Guillermo Trujano Mendoza
e-mail: guillermo.trujano@pearsoned.com
Editor de desarrollo: Miguel B. Gutiérrez Hernández
Supervisor de producción: Enrique Trejo Hernández

**Edición en inglés**
**Executive Editor:** Bob Horan
**Publisher:** Natalie E. Anderson
**Project Manager (Editorial):** Kyle Hannon
**Editorial Assistant:** Robyn Goldenberg
**Sénior Marketing Manager:** Sharon M. Koch
**Marketing Assistant:** Danielle Torio
**Project Manager (Media):** Joan Waxman
**Managing Editor (Production):** John Roberts
**Production Editor:** Suzanne Grappi
**Associate Director, Manufacturing:** Vincent Scelta
**Production Manager:** Arnold Vila
**Manufacturing Buyer:** Diane Peirano
**Design Manager:** María Lange
**Interior Design:** John Romer
**Cover Design:** Michael Fruhbeis
**Cover Illustration:** Douglas G. Hamilton, *Sydney II*
**Manager, Print Production:** Christy Mahon
**Composition/Full-Service Project Management:** Interactive Composition Corporation
**Printer/Binder:** Courier-Kendallville

**SEXTA EDICIÓN, 2005**

D.R. © 2005 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Atlacomulco No. 500, 5º piso
Col. Industrial Atoto
53519 Naucalpan de Juárez, Edo. de México
E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031.

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN 970-26-0577-6

Impreso en México. *Prínted in México.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 08 07 06 05

http://librosysolucionarios.net

# MARCAS REGISTRADAS DE EMPRESAS

Apple y Macintosh son marcas registradas de Apple Computer. Dragón Naturally Speaking es marca registrada de ScanSoft. FormFlow es marca registrada de Adobe Systems Incorporated. Dreamweaver, Macromedia Flash y Likeminds son marcas registradas de Macromedia. HyperCase es marca registrada de Raymond J. Barnes, Richard L. Baskerville, Julie E. Kendall y Kenneth E. Kendall. Lotus 1-2-3, Freelance Graphics y Organizer son marcas registradas de IBM Corporation. Micrografx Designer, Flowcharter, WebCharter y Graphics Suite fueron marcas registradas de Micrografx Corporation. Microsoft Windows, Microsoft Access, Microsoft Word, Microsoft FrontPage, Microsoft PowerPoint, Microsoft Project, Microsoft Excel y Microsoft Visio Professional son marcas registradas de Microsoft Corporation. Netscape Communicator y Netscape Navigator son marcas registradas de Netscape Communications Corp. OmniPage es marca registrada de ScanSoft. ProModel y Service Model son marcas registradas de PROMODEL Corporation. Visible Analyst es marca registrada de Visible Systems Corporation. Web Strategy Pro y Business Plan Pro son marcas registradas de Palo Alto Software. WinFax Pro y Norton Internet Security son marcas registradas de Symantec. Otros nombres de productos y empresas que se mencionan en esta obra podrían ser marcas registradas de sus respectivos propietarios. Las empresas, nombres y/o los datos que se muestran en las pantallas de computadora y los ejemplos de salida son ficticios a menos que se indique lo contrario.



http://librosysolucionarios.net

# RESUMEN DE CONTENIDO


PARTE i FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE SISTEMAS

1 EL ROL DEL ANALISTA DE SISTEMAS 1

2 EL ESTILO ORGANIZACIONAL Y SU IMPACTO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN 27

3 DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ANÁLISIS Y DISEÑO 49

PARTE ¡I ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

4 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS INTERACTIVOS 89

5 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS NO INTRUSIVOS 123

6 ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS, RAD Y PROGRAMACIÓN EXTREMA 151

PARTE III EL PROCESO DE ANÁLISIS

7 USO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS 191

8 ANÁLISIS DE SISTEMAS MEDIANTE DICCIONARIOS DE DATOS 245

9 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE PROCESOS Y DECISIONES ESTRUCTURADAS 283

10 PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS 319

PARTE IV ASPECTOS ESENCIALES DEL DISEÑO

11 DISEÑO DE UNA SALIDA EFICAZ 359

12 DISEÑO DE UNA ENTRADA EFICAZ 405

13 DISEÑO DE BASES DE DATOS 443

14 DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO 497

15 DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PRECISOS DE ENTRADA DE DATOS 543

PARTE V INGENIERÍA E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE

16 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD MEDIANTE INGENIERÍA DE SOFTWARE 581

17 IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 621

18 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ORIENTADO A OBJETOS USANDO EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELACIÓN (UML) 657

GLOSARIO 703

ACRÓNÜOS 713

ÍNDÍCE'"7Í4




http://librosysolucionarios.net

## PARTE I FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE SISTEMAS


### 1 EL ROL DEL ANALISTA DE SISTEMAS 1

Tipos de sistemas 2
Sistemas de procesamiento de transacciones 2 / Sistemas de automatización de la oficina y sistemas de trabajo del conocimiento 3 / Sistemas de información gerencial 3 / Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 3 / Sistemas expertos e inteligencia artificial 3 / Sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo y sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora 4 / Sistemas de apoyo a ejecutivos 4

Integración de las tecnologías de sistemas 4
Aplicaciones de comercio electrónico y sistemas Web 5 / Sistemas de planeación de recursos empresariales 5 / Sistemas para dispositivos inalámbricos y portátiles 5 / Software de código abierto 6

La necesidad del análisis y diseño de sistemas 6

Roles del analista de sistemas 7
El rol de consultor del analista de sistemas 8 / El rol de experto en soporte técnico del analista de sistemas 8

Oportunidad de consultoría 1.1 Contratación sana: se solicita ayuda para comercio electrónico 8
El rol de agente de cambio del analista de sistemas 9 / Cualidades del analista de sistemas 9

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas 10
Identificación de problemas, oportunidades y objetivos 10 / Determinación de los requerimientos de información 11 / Análisis de las necesidades del sistema 11 / Diseño del sistema recomendado 12 / Desarrollo y documentación del software 12 / Prueba y mantenimiento del sistema 13 / Implementación y evaluación del sistema 13 / Impacto del mantenimiento 13

Uso de herramientas case 14
Razones para el uso de las herramientas case 15

Herramientas case de bajo y alto nivel 16
Herramientas case de alto nivel 16 / Herramientas case de bajo nivel 16

Ingeniería inversa y reingeniería de software 18

Análisis y diseño de sistemas orientado a objetos 19

Programación extrema y otras metodologías alternas 20

RESUMEN 20

EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 1 21

PALABRAS Y FRASES CLAVE 22

PREGUNTAS DE REPASO 23

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 23

CASO DE LA CPU EPISODIO 1: EMPIEZA EL CASO 25




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2 EL ESTILO ORGANIZACIONAL Y SU IMPACTO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN 27

Las organizaciones como sistemas 27
Interrelación e interdependencia de los sistemas 28 / Organizaciones virtuales y equipos virtuales 29 /Adopción de una perspectiva de sistemas 30

Oportunidad de consultoría 2.1 La E de vitamina E significa comercio electrónico 30
Planeación de recursos empresariales: La organización como sistema 32

Descripción gráfica de sistemas 32
Sistemas y el diagrama de flujo de datos de contexto 32 / Sistemas y el modelo de entidad-relación 33

Niveles de administración 39

Implicaciones para del desarrollo de sistemas de información 40

Oportunidad de consultoría 2.2 Donde hay carbón, hay una copia 40

Cultura organizacional 41

Oportunidad de consultoría 2.3 El poder de la pirámide 41

RESUMEN 42

**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 2 43**

PALABRAS Y FRASES CLAVE 44

PREGUNTAS DE REPASO 44

PROBLEMAS 45

PROYECTOS DE GRUPO 46

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 46

**CASO DE LA CPU EPISODIO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS RELACIONES 47**

3 DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ANÁLISIS Y DISEÑO 49

Iniciación de un proyecto 49
Problemas en la organización 50 / Selección de proyectos 51

Oportunidad de consultoría 3.1 El sonido más dulce que he probado 51

Determinación de la viabilidad 52
Definición de objetivos 53 / Determinación de recursos 55 / Evaluación de la viabilidad 57

Planeación y control de actividades 57
Cálculo del tiempo requerido 57

Oportunidad de consultoría 3.2 Alimento para reflexionar 58
Uso de gráficas de Gantt para la programación de proyectos 59 / Uso de diagramas Pert 60

Programación de proyectos por computadora 63
Punto de entrega (timeboxing] 64

Administración de las actividades de análisis y diseño 64
Estrategias de comunicación para administrar equipos 65 / Fijación de las metas de productividad del proyecto 65 / Motivación a los miembros del equipo de un proyecto 66

Oportunidad de consultoría 3.3 Cuidado al establecer metas 66
Administración de proyectos con software comercial 67 / Administración de proyectos de comercio electrónico 67 / Cómo evitar el fracaso de un proyecto 68

Proyectos de programación extrema 68
Balance de los recursos de la programación extrema 69 / Prácticas y roles esenciales de la programación extrema 72 / El proceso de desarrollo para un proyecto de XP 77



http://librosysolucionarios.net

RESUMEN 78
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 3 79**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 81
PREGUNTAS DE REPASO 81
PROBLEMAS 82
PROYECTOS DE GRUPO 84
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 84
**CASO DE LA CPU EPISODIO 3: ADQUIRIR CONOCIMIENTO DE LA U 85**

PARTE II ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

4 **RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS INTERACTIVOS 89**

Entrevistas 89
Cinco pasos para preparar una entrevista 90 / Tipos de preguntas 91 / Cómo colocar las preguntas en una secuencia lógica 94

Oportunidad de consultaría 4.1 Fortalezca sus tipos de pregunta 95
Redacción del informe de la entrevista 97

**Oportunidad de consultoría 4.2 Descreme la superficie 97**
Diseño conjunto de aplicaciones 97
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 4.1 98**
Condiciones que apoyan el uso de JAD 99 / Quién está involucrado 99 / Dónde celebrar las reuniones de JAD 99 / Realización de un análisis estructurado de las actividades del proyecto 100 / Beneficios potenciales del uso de JAD en lugar de las entrevistas tradicionales 100

Oportunidad de consultoría 4.3 ¿Un analista de sistemas, supongo? 100
Potenciales desventajas del uso de JAD 101

**Uso de cuestionarios 101**
Planeación del uso de cuestionarios 102 / Redacción de preguntas 102 / Uso de escalas en los cuestionarios 106 / Diseño de cuestionarios 107

Oportunidad de consultoría 4.4 El cuestionario insoportable 108
Aplicación de cuestionarios 109

Oportunidad de consultoría 4.5 Orden en la corte 110
RESUMEN 111
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 4.2 112**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 113
PREGUNTAS DE REPASO 113
PROBLEMAS 114
PROYECTOS DE GRUPO 117
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 118
**CASO DE LA CPU EPISODIO 4: ESCUCHARÉ AHORA Y PREGUNTARÉ DESPUÉS 119**

5 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS NO INTRUSIVOS **123**

Muestreo 123
La necesidad de muestreo 124 / Diseño del muestreo 124 / Decisión del tamaño de la muestra 126

Oportunidad de consultoría 5.1 Detección de una muestra 128

Investigación 128
Análisis de documentos cuantitativos 129



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Oportunidad de consultoría 5.2 Una rosa por cualquier otro nombre... o calidad, no cantidades 131**
Análisis de los documentos cualitativos 132
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 5.1 135**
**Observación del comportamiento del tomador de decisiones 135**
Observación de las actividades de toma de decisiones de un gerente típico 135
Observación del entorno físico 137
Observación estructurada del entorno (STROBE) 137 /Aplicación del STROBE 139
**Oportunidad de consultoría 5.3 No dependa de su autoimagen o no todo se refleja en un espejo 140**
**RESUMEN** 142
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 5.2 143**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 144
PREGUNTAS DE REPASO 144
PROBLEMAS 145
PROYECTOS DE GRUPO 147
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 148
**CASO DE LA CPU EPISODIO 5: VER ES CREER 149**

**6 ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS, RAD Y PROGRAMACIÓN EXTREMA 151**

Elaboración de prototipos 151
Clases de prototipos 152/ Elaboración de prototipos como una alternativa al ciclo de vida del desarrollo de sistemas 154
Cómo desarrollar un prototipo 155
Lincamientos para desarrollar un prototipo 156 / Desventajas de la elaboración de prototipos 157 /Ventajas de la elaboración de prototipos 157
Oportunidad de consultoría 6.1 ¿La elaboración de prototipos es lo mejor? 157
Elaboración de prototipos usando software COTS 158
Oportunidad de consultoría 6.2 Cómo allanar el camino para los vínculos del cliente 158
Oportunidad de consultoría 6.3 El criadero de peces 159
El papel del usuario en la elaboración de prototipos 159
Interacción con el prototipo 159
Oportunidad de consultoría 6.4 Este prototipo está todo mojado 160
Desarrollo rápido de aplicaciones 161
Fases del RAD 161 / RAD en comparación con el SDLC 163
Programación extrema 165
Valores y principios de la programación extrema 165 / Actividades recursos y prácticas de la programación extrema 168 / Proceso y herramientas del desarrollo de XP 171 / Lecciones aprendidas de XP 175 / Modelado ágil y melé (SCRUM) 176
RESUMEN 177
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 6 179**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 180
PREGUNTAS DE REPASO 180
PROBLEMAS 181
PROYECTOS DE GRUPO 182
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 183
**CASO DE LA CPU EPISODIO 6: ES HORA DE REACCIONAR 184**



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## 7 USO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS 191

Enfoque del flujo de datos para determinar los requerimientos 191
Ventajas del enfoque del flujo de datos 192 / Convenciones usadas en los diagramas de flujo de datos 192

Desarrollo de diagramas de flujo de datos 194
Creación del diagrama de contexto 194 / Dibujo del diagrama 0 (el siguiente nivel) 195 / Creación de diagramas hijos (niveles más detallados) 195 / Revisión de errores en los diagramas 197

Diagramas de flujo de datos lógicos y físicos 199
Desarrollo de diagramas de flujo de datos lógicos 201 / Desarrollo de diagramas de flujo de datos físicos 202

Particionamiento de los diagramas de flujo de datos 207

Ejemplo de un diagrama de flujo de datos 208
Creación del diagrama de contexto 209 / Dibujo del diagrama 0 209 / Creación de un diagrama hijo 211

Creación de un diagrama de flujo de datos físico 212

Particionamiento del diagrama de flujo de datos 214

Segundo ejemplo de un diagrama de flujo de datos 215

Particionamiento de sitios Web 221

Comunicación mediante diagramas de flujo de datos 222

Oportunidad de consultoría 7.1 No hay un negocio igual al que fluye 223

RESUMEN 224

EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 7 225

PALABRAS Y FRASES CLAVE 225

PREGUNTAS DE REPASO 226

PROBLEMAS 226

PROYECTOS DE GRUPO 228

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 229

**CASO DE LA CPU EPISODIO 7: LOS FLUJOS DE DATOS 230**

## 8 ANÁLISIS DE SISTEMAS MEDIANTE DICCIONARIOS DE DATOS 245

El diccionario de datos 245
Necesidad de entender el diccionario de datos 246

El depósito de datos 246
Definición de los flujos de datos 247 / Descripción de las estructuras de datos 249 / Estructuras de datos lógicas y físicas 251 / Elementos de datos 252 / Almacenes de datos 257

Creación del diccionario de datos 259
Análisis de las entradas y salidas 260 / Desarrollo de almacenes de datos 261

Oportunidad de consultoría 8.1 ¿Quiere hacerla en grande en el teatro? ¡Mejore su dicción(ario)! 261

Uso del diccionario de datos 262
Uso de los diccionarios de datos para crear XML 264

RESUMEN 266

**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 8 267**



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

PALABRAS Y FRASES CLAVE 268
PREGUNTAS DE REPASO 268
PROBLEMAS 268
PROYECTOS DE GRUPO 271
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 271
**CASO DE LA CPU EPISODIO 8: DEFINICIÓN DE LO QUE QUIERE DECIR 272**

**9** DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE PROCESOS Y DECISIONES ESTRUCTURADAS 283

Panorama general de las especificaciones de procesos 283
Formato de la especificación de procesos 284

Español estructurado 286

Cómo escribir español estructurado 287

Oportunidad de consultoría 9.1 Koci-Naz, Inc. 288

Oportunidad de consultoría 9.2 Moldeamiento de la estructura 289
Diccionario de datos y especificaciones de procesos 290
Tablas de decisión 292
Desarrollo de tablas de decisión 293

Oportunidad de consultoría 9.3 Ahorros en la renta de automóviles de Citrón 295
Verificación de la completitud y la exactitud 296 /Tablas de decisión más avanzadas 297

Árboles de decisión 299

Construcción de árboles de decisión 299

Oportunidad de consultoría 9.4 Un árbol gratuito 300

Selección de una técnica de análisis de decisiones estructuradas 301

Especificaciones de proceso físicas y lógicas 303

Uso de las especificaciones del proceso: Balanceo horizontal 304

RESUMEN 307
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 9 308**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 309
PREGUNTAS DE REPASO 309
PROBLEMAS 310
PROYECTOS DE GRUPO 311
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 312
**CASO DE LA CPU EPISODIO 9: TABLAS DE DECISIÓN 313**

10 PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS 319

Cómo determinar las necesidades de hardware y software 319
Cómo inventariar el hardware de cómputo 320/ Cálculo de las cargas de trabajo 321 / Evaluación del hardware de cómputo 322 /Adquisición del equipo de cómputo 322 / Evaluación del software 325 / Herramientas de apoyo a la toma de decisiones 328 / Sistemas expertos, redes neurales y otras herramientas de decisión 329

Oportunidad de consultoría 10.1 Veni, vidi, vendi o: vine, vi, vendí 329

EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 10.1 331

Cómo identificar y pronosticar los costos y beneficios 331
Cómo pronosticar los costos y beneficios 331 / Identificación de beneficios y costos 333



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Oportunidad de consultoría 10.2 Y vamos a ver al mago 334

Comparación de los costos y beneficios 335
Análisis del punto de equilibrio 335 /Análisis de flujo de efectivo 336 /Análisis de valor presente 337

**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 10.2 337**
Lincamientos para el análisis 339 / Cómo examinar las alternativas de sistemas 339

La propuesta de sistemas 340
Organización de la propuesta de sistemas 340 / Uso de cifras para una comunicación eficaz 341

Presentación de la propuesta de sistemas 346
Cómo entender al público 346 / Organización de la presentación de la propuesta de sistemas 346

Oportunidad de consultoría 10.3 ¿Se debe eliminar esta gráfica? 347
Principios de la presentación oral 348
RESUMEN 348
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 10.3 349**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 350
PREGUNTAS DE REPASO 350
PROBLEMAS 351
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 354
**CASO DE LA CPU EPISODIO 10: LA PROPUESTA DE SISTEMAS 356**

PARTE IV ASPECTOS ESENCIALES DEL DISEÑO

11 DISEÑO DE UNA SALIDA EFICAZ 359

Objetivos del diseño de la salida 359
Diseño de la salida para satisfacer un propósito específico 360 / Diseño de salida para satisfacer al usuario 360 / Entrega de la cantidad adecuada de salida 360 /Asegúrese de que la salida esté donde se necesita 360 / Suministro de la salida a tiempo 360 / Elección del método de salida correcto 361

Relación del contenido de salida con el método de salida 361
Tecnologías de salida 361

Oportunidad de consultoría 11.1 ¿Su jaula o la mía? 365
Factores a considerar cuando se seleccione la tecnología de salida 368

Oportunidad de consultoría 11.2 Una forma correcta, una forma incorrecta y un metro 372

Cómo afecta a los usuarios el sesgo de la salida 373
Reconocimiento del sesgo en la forma en que se use la salida 373 / Cómo evitar el sesgo en el diseño de la salida 374

Diseño de salida impresa 374
Lineamientos para diseñar un informe impreso 375

Oportunidad de consultoría 11.3 ¿Su trabajo es pesado? 376

Diseño de la salida para informes en monitores 377
Lineamientos para el diseño de pantallas 377 / Uso de la salida gráfica en el diseño de pantalla 378

Diseño de un sitio Web 379
Lineamientos generales para diseñar sitios Web 380

Producción de la salida y XML 387



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Oportunidad de consultoría 11.4 Un día de campo 388
RESUMEN 389
PALABRAS Y FRASES CLAVE 389
PREGUNTAS DE REPASO 389
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 11 390**
PROBLEMAS 391
PROYECTOS DE GRUPO 394
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 395
**CASO DE LA CPU EPISODIO 11: INFORME DE LAS SALIDAS 396**

## 12 DISEÑO DE UNA ENTRADA EFICAZ 405

Diseño de un buen formulario 405
Creación de formularios fáciles de contestar 406 / Satisfacción del propósito previsto 409 / Cómo asegurar la contestación precisa 409 / Cómo hacer formularios atractivos 409 / Diseño de formularios por computadora 410

Oportunidad de consultoría 12.1 Este formulario podría ser dañino para su salud 411
Control de los formularios de negocios 413

Diseño adecuado de pantallas y formularios para la Web 414
Cómo mantener la sencillez de la pantalla 414 / Cómo mantener consistencia en la pantalla 415 / Cómo facilitar el movimiento 415 / Cómo diseñar una pantalla atractiva 415

Oportunidad de consultoría 12.2 Lo apretado no es agradable 417
Uso de iconos en el diseño de pantallas 418 / Diseño de la interfaz gráfica de usuario 418

Oportunidad de consultoría 12.3 ¿Qué se supone que es eso? 420
Cuadros de diálogo con fichas 421

Oportunidad de consultoría 12.4 Sólo es una máscara 423
Uso de color en el diseño de pantallas 424

Diseño de páginas de intranet e Internet 424
RESUMEN 426
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 12 427**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 428
PREGUNTAS DE REPASO 428
PROBLEMAS 429
PROYECTOS DE GRUPO 433
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 434
**CASO DE LA CPU EPISODIO 12: CREACIÓN DE PANTALLAS Y FORMULARIOS 435**

## 13 DISEÑO DE BASES DE DATOS 443

**Bases de datos 444**

**Conceptos de datos 444**

**Oportunidad de consultoría 13.1 Enganche su carreta de limpieza a una estrella 445**
Realidad, datos y metadatos 445 / Organización de archivos 452 / Bases de datos relaciónales 454

Normalización 456
Los tres pasos de la normalización 456 / Ejemplo de normalización 457 / Uso del diagrama entidad-relación para determinar las claves del registro 466 / Relación uno a muchos 466 / Relación muchos a muchos 466

Lincamientos para el diseño de relación archivo maestro/base de datos 467
Restricciones de integridad 468



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Uso de la base de datos 469
Pasos en la recuperación y presentación de datos 469
Desnormalización 474
Almacenes de datos 475
Procesamiento analítico en línea 477 / Minería de datos 479
Publicación de bases de datos para Web 479
Oportunidad de consultoría 13.2 Almacenamiento de minerales para la salud, datos para la minería 481
RESUMEN 482
EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 13 483
PALABRAS Y FRASES CLAVE 483
PREGUNTAS DE REPASO 484
PROBLEMAS 485
PROYECTOS DE GRUPO 486
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 486
CASO DE LA CPU EPISODIO 13: FUNDAMENTOS DE DATOS 487

## 14 DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO 497

Tipos de interfaz de usuario 497
Interfaces de lenguaje natural 498 / interfaces de pregunta y respuesta 498 / Menús 499 / Interfaces de formulario (formularios de entrada/salida) 501
Oportunidad de consultoría 14.1 Preferiría hacerlo yo mismo 501
Interfaces de lenguaje de comandos 502 / Interfaces gráficas de usuario 503
Oportunidad de consultoría 14.2 No hagan que me atrase 503
Otras interfaces de usuario 504
Oportunidad de consultoría 14.3 Esto no es un foco 504
Lineamientos para el diseño de diálogos 506
Comunicación significativa 506 / Acción mínima de usuario 507 / Funcionamiento normal y consistencia 508
Oportunidad de consultoría 14.4 Quiero retroalimentación 510
Retroalimentación para los usuarios 510
Tipos de retroalimentación 511 / Inclusión de retroalimentación en el diseño 513
Consideraciones especiales para el diseño de comercio electrónico 514
Cómo solicitar retroalimentación a los clientes de sitios Web de comercio electrónico 514 / Navegación fácil por los sitios Web de comercio electrónico 515
Oportunidad de consultoría 14.5 Cuando participa en un maratón, es bueno saber hacia dónde se dirige 515
Diseño de consultas 516
Tipos de consulta 516 / Métodos de consulta 519
Oportunidad de consultoría 14.6 Hey, mírame (otra vez) 521
Búsqueda en la Web 524
Lineamientos para buscar en la Web 525
Minería de datos 525
Oportunidad de consultoría 14.7 Pérdida de clientes potenciales 527
RESUMEN 527
EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 14 528
PALABRAS Y FRASES CLAVE 529



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

PREGUNTAS DE REPASO 530
PROBLEMAS 530
PROYECTOS DE GRUPO 531
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 532
**CASO DE LA CPU EPISODIO 14: INTERFAZ DE USARIO 533**

15 DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PRECISOS DE ENTRADA DE DATOS 543

Codificación efectiva 543
Dar seguimiento a algo 544 / Clasificación de la información 545 / Cómo ocultar la información 547 / Cómo revelar la información 548 / Unicode 549 / Solicitud de la acción adecuada 550 / Lincamientos generales para la codificación 550

Oportunidad de consultoría 15.1 Aquí hay mucho por resolver 551

Captura de datos efectiva y eficiente 553
Que se debe capturar 553 / Permitiendo a la computadora hacer el resto 554

Oportunidad de consultoría 15.2 Sólo es un código de verano 554
Evitando cuellos de botella y pasos adicionales 556 / Empezando con un buen formulario 556 / Elección de un método de entrada de datos 557

Cómo asegurar la calidad de los datos a través de la validación de la entrada 560
Validación de las transacciones de entrada 560 /Validación de datos de entrada 561

Oportunidad de consultoría 15.3 Capturar o no capturar: he ahí el dilema 562

Proceso de validación 565

Oportunidad de consultoría 15.4 ¿Válida para el estacionamiento? 567

Ventajas de la precisión en los entornos de comercio electrónico 567
Clientes que codifican sus propios datos 567 / Almacenamiento de datos para su uso posterior 567 / Uso de datos a través del proceso de surtido del pedido 568 / Proporcionando retroalimentación a los clientes 568
RESUMEN 568
**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 15 569**
PALABRAS Y FRASES CLAVE 570
PREGUNTAS DE REPASO 570
PROBLEMAS 571
PROYECTOS DE GRUPO 574
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 574
**CASO DE LA CPU EPISODIO 15: LA ENTRADA DE DATOS 575**

PARTE V INGENIERÍA E IMPLEiENTACSÓN DE SOFTWARE

16 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD MEDIANTE INGENIERÍA DE SOFTWARE 581

Enfoque de administración de la calidad total 581
Seis sigma 582 / Responsabilidad de la administración de la calidad total 582 / Repaso estructurado 584

Oportunidad de consultoría 16.1 La calidad de mis no es obligatoria 584
Diseño y desarrollo de sistemas 585 / Desarrollo modular 587 / Modularidad en el entorno de Windows 588

**Uso de diagramas de estructura para diseñar sistemas 588**
Dibujo de un diagrama de estructura 592 / Tipos de módulos 594 / Subordinación de módulo 596



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Ingeniería de software y documentación 598
Pseudocódigo 599 / Manuales de procedimiento 600 / El método de folklore 601 / Selección de una técnica de diseño y documentación 603

Oportunidad de consultoría 16.2 Escribir es correcto 603

Cómo probar, mantener y auditar 604
El proceso de probar 604

Oportunidad de consultoría 16.3 Estudiando para su prueba de sistemas 606
Prácticas de mantenimiento 607 / Cómo auditar 607

RESUMEN 608

**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 16 609**

PALABRAS Y FRASES CLAVE 610

PREGUNTAS DE REPASO 610

PROBLEMAS 611

PROYECTOS DE GRUPO 612

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 612

**CASO DE LA CPU EPISODIO 16: DIAGRAMACIÓN DE LA ESTRUCTURA 613**

17 IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 621

Implementación de sistemas distribuidos 622
Tecnología cliente/servidor 622 / Tipos de redes de sistemas distribuidos 624 / Modelado de redes 626 / Groupware 630

Capacitación de usuarios 632
Estrategias de capacitación 633 / Lineamientos para la capacitación 634

Conversión 635

Oportunidad de consultoría 17.1 Puede guiar un pez al agua... pero no puede hacer que la tome 635
Estrategias de conversión 636

Aspectos de seguridad para los sistemas tradicionales y los basados en Web 637
Seguridad física 638 / Seguridad lógica 638 / Seguridad conductual 639 / Consideraciones especiales de seguridad para el comercio electrónico 639 / Consideraciones de privacidad para el comercio electrónico 640

Otras consideraciones de conversión 641
Metáforas organizacionales y su relación con los sistemas exitosos 641

Evaluación 642
Técnicas de evaluación 642 / Enfoque de utilidad del sistema de información 643 / Evaluación del sistema 644

Oportunidad de consultoría 17.2 El dulce aroma del éxito 644

Evaluación de sitios Web Corporativos 645

Oportunidad de consultoría 17.3 Limpiando el nuevo sistema 645

RESUMEN 648

PALABRAS Y FRASES CLAVE 649

**EXPERIENCIA CON HYPERCASE® 17 649**

PREGUNTAS DE REPASO 650

PROBLEMAS 651

PROYECTO DE GRUPO 653

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 653

**CASO DE LA CPU EPISODIO 17: SEMPER REDUNDATE 655**



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**18 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ORIENTADO A OBJETOS USANDO EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELACIÓN (UML) 657**

Conceptos orientados a objetos 658
Objetos 658 / Clases 658 / Herencia 659

Tarjetas CRC y pensamiento en objetos 660

Interacción durante una sesión de CRC 661

Oportunidad de consultoría 18.1 Haciendo la bobina mágica 661

Conceptos y Diagramas del Lenguaje Unificado de Modelación (UML) 663

Modelado de casos de uso 665
Símbolos del caso de uso *666 I* Relaciones del caso de uso 666 / Desarrollo de diagramas de caso de uso 668 / Desarrollo de escenarios de caso de uso 669
Diagramas de actividades 671
Creación de diagramas de actividades 672
Oportunidad de consultoría 18.2 Reciclaje del entorno de programación 674

Diagramas de secuencias y de colaboración 675
Diagramas de secuencias 675 / Diagramas de colaboración 677

Diagramas de clase 678
Sobrecarga de métodos 680 / Tipos de clases 680 / Un ejemplo de clase para la Web 681 / Relaciones 684 / Diagramas de generalización/especialización 687

Diagramas de estados 691

Ejemplo de una transición de estado 692

Paquetes y otros artefactos de UML 693

UML en la práctica 695
Oportunidad de consultoría 18.3 Desarrollo de un sistema que se retrasó mucho tiempo: Uso del análisis orientado a objetos para el sistema de la biblioteca pública Ruminski 695

La importancia de usar UML para el modelado 697

Oportunidad de consultoría 18.4 C-Shore++ 698

RESUMEN 699
PALABRAS Y FRASES CLAVE 699
PREGUNTAS DE REPASO 700
PROBLEMAS 701
BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA 701

**GLOSARIO 703**
**ACRÓNÍOS_713**
**ÍÑD¡CÉ"7Í4**



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La sexta edición de *Análisis y diseño de sistemas,* de Kendall y Kendall, contiene muchas características nuevas y actualizadas, como las siguientes:

- Nuevas prácticas y valores esenciales de la programación extrema (XP).
- Más de 65 Oportunidades de consultaría, que incluyen una gran cantidad de casos breves dirigidos al diseño para comercio electrónico, programación extrema y modelado con UML.
- Mayor énfasis en el diseño basado en la Web.
- Nuevos enfoques para diseñar sitios Web de comercio electrónico.
- Una mayor cobertura del diseño de interfaces gráficas de usuario (GUI).
- Nuevas alternativas para la administración de proyectos con la metodología de la programación extrema.
- Nuevos enfoques de diseño para las tecnologías inalámbricas, ERP y sistemas basados en Web.
- Un tratamiento más profundo de XML.
- Mayor cobertura del diseño para intranets y extranets, incluyendo técnicas sencillas de navegación en pantalla.
- Un capítulo nuevo orientado a objetos que incluye modelado con UML.
- Una explicación más detallada sobre cómo decidir entre el software comercial [COTS] o subcontratado con un ASP.
- Nueva cobertura sobre la implementación de medidas de seguridad y privacidad en el sitio Web, como *firewalls,* políticas de privacidad corporativas, PKI, SSL, SET, VPN, filtros URL y filtrado del correo electrónico.
- Nuevas técnicas para aplicar las prácticas esenciales de la programación extrema y métodos ágiles para desarrollar sistemas orientados al cliente.
- Un tratamiento más amplio del software para monitorear el tráfico en la Web, realizar perfiles de la audiencia y promover sitios Web corporativos para garantizar la eficacia de los nuevos sistemas de comercio electrónico.
- Nueva cobertura de la metodología Seis Sigma para mejorar la calidad del diseño de software y sistemas.
- Caso de la CPU continuo y actualizado, en el cual se utiliza Visible Analyst y Microsoft Access.
- HyperCase 2.5 actualizado, simulación gráfica de una organización en la Web que permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos.

*Análisis y diseño de sistemas,* de Kendall y Kendall, es un libro que presenta de manera precisa los métodos, herramientas y técnicas de desarrollo de sistemas con un toque humorístico y fácil de entender.

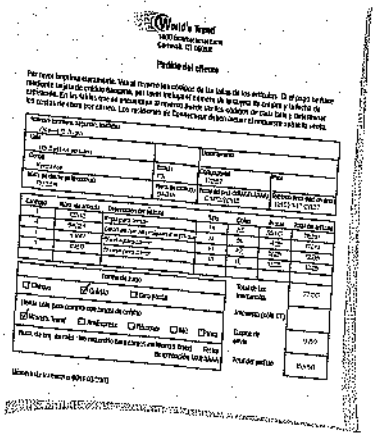
## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Se dio una apariencia estilizada a las figuras con el propósito de ayudar a los estudiantes a comprender con más facilidad el contenido de las mismas.

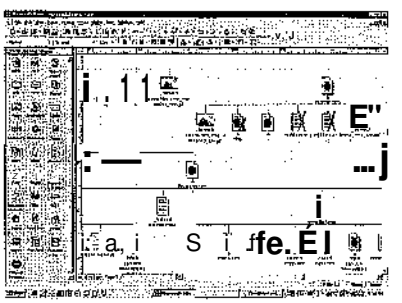


http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

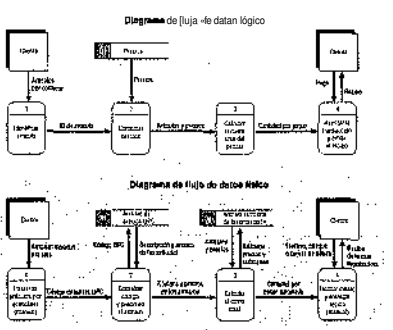
Se utilizan **formularios impresos** a lo largo de todo el libro con la idea de mostrar el diseño de entradas y salidas, así como el diseño de cuestionarios. Aunque la computarización de los procesos manuales es una meta para la mayoría de las organizaciones, gran parte de la captura de datos aún se realiza en formularios impresos. El perfeccionamiento del diseño de formularios permite a los analistas garantizar la captura (entrada y salida) de datos precisa y completa. El uso de mejores formularios también contribuye a agilizar los nuevos flujos de trabajo internos resultantes de las recientes aplicaciones automatizadas "negocio a consumidor" (B2C) que se emplean para el comercio electrónico en la Web.



Las **pantallas de computadora** ilustran características importantes del software muy útiles para el analista. En este ejemplo se muestra la manera de detectar vínculos rotos (o modificados) en un sitio Web mediante un paquete como Microsoft Visio. Imágenes de pantalla, tal como las verá en su computadora, presentan aspectos importantes del diseño. Los analistas buscan constantemente cómo mejorar la apariencia de las pantallas (salidas de programa) y las páginas Web que diseñan; todo en aras de facilitar la labor del usuario.

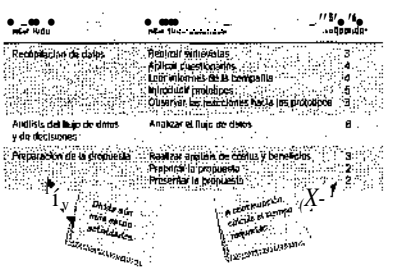


Se emplean **diagramas conceptuales** para presentar las diversas herramientas con que cuentan los analistas de sistemas. En este ejemplo se demuestran las diferencias entre los diagramas lógicos de flujo de datos y los diagramas físicos de flujo de datos. También se ilustran otras herramientas importantes, como los diagramas de entidad-relación, los diagramas de estructura y el español estructurado.



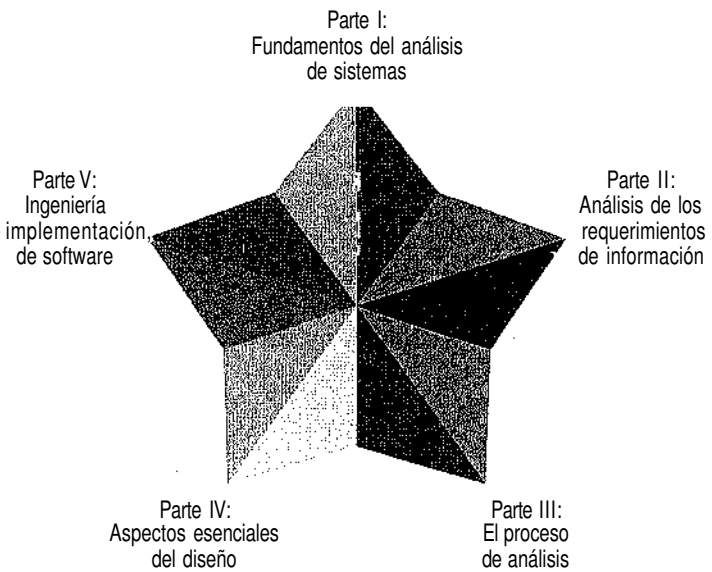

Las **tablas** se utilizan en aquellos casos en que una lista importante requiere atención especial, o cuando la información se tiene que organizar o clasificar. Asimismo, se emplean para complementar la comprensión del lector de la manera en que se organiza el material en el texto general. Las tablas constituyen una opción útil para los analistas cuando desean organizar cifras y texto con el propósito de reflejar una "visión global" significativa.

El siguiente ejemplo de una tabla, del capítulo 3, muestra la forma en que los analistas pueden refinar sus planes de actividades de análisis dividiendo las actividades en tareas más pequeñas y calculando el tiempo que les tomará realizarlas. La filosofía que sustenta nuestro libro consiste en que el análisis y diseño de sistemas es un proceso que integra el uso de diversas herramientas con el talento individual del analista de sistemas para refinar sistemáticamente los negocios mediante la implementación o modificación de sistemas de información computarizados. Los analistas de sistemas pueden progresar en sus trabajos asumiendo nuevos retos de tecnología de la información y manteniéndose actualizados en su profesión mediante la aplicación de nuevas técnicas y herramientas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



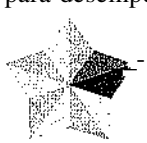

## REPASO DE LA SEXTA EDICIÓN

El análisis y diseño de sistemas se imparte por lo general en uno o dos semestres. Nuestro libro funciona en ambos casos. El texto es apropiado para estudiantes universitarios o de posgrado. El nivel y duración del curso puede variar y complementarse con proyectos reales, HyperCase u otros materiales disponibles en la sección de recursos para el profesor del sitio Web de esta obra.

El texto se divide en cinco partes principales: Fundamentos del análisis de sistemas [parte I), Análisis de los requerimientos de información [parte II), El proceso de análisis (parte III), Aspectos esenciales del diseño [parte IV) e Ingeniería e implementación de software [parte V).



La parte I (capítulos 1-3) pone énfasis en los aspectos básicos que los estudiantes deben conocer sobre las actividades de un analista; cuál es la función de los diversos sistemas de información en una organización, como las computadoras portátiles, las tecnologías inalámbricas y los sistemas ERP; cómo determinar si vale la pena emprender un proyecto de sistemas; nueva cobertura de administración de proyectos de comercio electrónico, y cómo manejar un proyecto de sistemas con herramientas de software especiales. Contiene material actualizado sobre equipos y organizaciones virtuales. Se presentan técnicas para dibujar diagramas de entidad-relación y diagramas de flujo de datos de contexto para los casos en que se entra en contacto por primera vez con una organización. El capítulo 3 incluye material nuevo para explicar la manera en que un enfoque alternativo denominado programación extrema (XP) equilibra los objetivos para manejar el proceso de análisis y diseño. También se presentan los tres papeles del analista de sistemas, como consultor, experto en apoyo técnico y agente de cambio, y se incorporan ideas actualizadas sobre aspectos éticos y lineamientos profesionales para desempeñar el papel de consultor de sistemas.



La parte II (capítulos 4-6) resalta el uso de metodologías sistemáticas y estructuradas para realizar el análisis de los requerimientos de información. La aplicación de un análisis contribuye a que el analista garantice que se está enfocando en el problema correcto previo al diseño del sistema. El capítulo 4 presenta un grupo de métodos interactivos, entre ellos las entrevistas, el diseño conjunto de aplicaciones (JAD) y la elaboración de cuestionarios. El capítulo 5 incluye un grupo de métodos discretos para determinar los requerimientos de información de los usuarios. Entre






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

estos métodos se cuentan el muestreo, la revisión de datos impresos y archivados, y el estudio del comportamiento de los encargados de la toma de decisiones y de su entorno físico. El capítulo 6 presenta una cobertura especialmente novedosa sobre la elaboración de prototipos como otra técnica de recopilación de datos, que da al analista la posibilidad de resolver el problema preciso al involucrar a los usuarios desde el principio. Este capítulo también incluye material sobre el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD). El material nuevo permite a los estudiantes comprender el enfoque de programación extrema (XP) para el desarrollo de sistemas. Se explican las prácticas esenciales que distinguen a XP de otras metodologías. Además, se presentan los valores fundamentales para XP y el modelado ágil.



En la **parte III (capítulos 7-10)** se detalla el proceso de análisis. Toma como base las dos partes anteriores para llevar al estudiante al análisis de los flujos de datos y de las decisiones estructuradas y semiestructuradas. Ofrece explicaciones paso a paso sobre el uso de técnicas estructuradas para dibujar diagramas de flujo de datos (DFDs). El capítulo 7 muestra cómo crear diagramas hijos; cómo desarrollar diagramas lógicos y físicos de flujo de datos, y cómo particionar diagramas de flujo de datos. Incluye una sección actualizada que explica el enfoque orientado a objetos de los casos de uso y los diagramas de flujo de datos. El enfoque orientado a objetos del capítulo 8 presenta material sobre el depósito de datos y el balanceo vertical de diagramas de flujo de datos. El capítulo 8 también presenta una amplia cobertura del Lenguaje de Marcado Extensible (XML) y demuestra cómo usar los diccionarios de datos para crear XML. El capítulo 9 contiene material sobre el desarrollo de especificaciones de procesos. Una explicación de las especificaciones lógicas y físicas de procesos ilustra cómo utilizarlas en el balanceo horizontal.

La parte III también describe cómo diagramar decisiones estructuradas a través del español estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión. Asimismo, se presentan las tecnologías de actualización automática.

El capítulo 10 describe diversos métodos para pronosticar costos y beneficios, los cuales son indispensables para decidir la compra de software y hardware. El material nuevo del capítulo 10 ayuda a los estudiantes a evaluar las ventajas y desventajas entre crear software personalizado, comprar software comercial (COTS) o subcontratar el software con un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP). Asimismo, el material nuevo muestra a los estudiantes cómo ayudar a los encargados de la toma de decisiones a seleccionar el software de apoyo a la toma de decisiones, sistemas de recomendación y el uso de redes neurales. El capítulo 10 también guía a los estudiantes a través de la presentación y redacción profesional de una propuesta eficaz de sistemas, que incluya cifras y gráficas para comunicarse con los usuarios.



En la **parte IV (capítulos 11-15)** se explican los fundamentos del diseño. Se empieza por el diseño de la salida, puesto que muchos expertos consideran que los sistemas deben orientarse a la salida. El diseño de los formularios basados en la Web se analiza con detalle. Se pone especial atención en relacionar el método de salida con el contenido, el efecto de la salida sobre los usuarios y en el diseño de formularios y pantallas eficaces. El capítulo 11 compara las ventajas y desventajas de la salida, incluyendo las pantallas de informes en la Web, audio, CD-ROM, DVD y la salida electrónica como el correo electrónico, los faxes y los boletines electrónicos. Se resalta el diseño de un sitio Web dedicado al comercio electrónico, y se describe la producción de salida y de XML. El capítulo 12 incluye material novedoso sobre el diseño de formularios de entrada de datos basados en la Web, así como de otros formularios electrónicos. También se presenta el diseño de formularios asistido por computadora.




El capítulo 12 también ofrece una amplia cobertura del diseño de sitios Web, con lineamientos para determinar cuándo deben los diseñadores incorporar vídeo, audio y animación en los diseños de sitios Web. Se explican los usos de las tecnologías de actualización y recepción automática de la Web para diseñar la sali-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

da. Se dedica más espacio a describir cómo crear gráficos apropiados para sitios Web corporativos y a diseñar elementos de navegación en pantalla eficaces para usuarios de sitios Web.

También hay una mayor cobertura del diseño de páginas para intranets y extrañéis. Se incluyó una explicación de las restricciones a la integridad de bases de datos y de la manera en que interactúa el usuario con la computadora y cómo diseñar una interfaz apropiada. En esta parte IV se menciona la importancia de la retroalimentación del usuario. También se resalta el diseño de procedimientos precisos para la entrada de datos que aprovechen al máximo las capacidades humanas y de la computadora con el fin de garantizar la entrada de datos de calidad.

El capítulo 13 demuestra cómo utilizar los diagramas de entidad-relación para determinar claves de registros, así como para ofrecer lineamientos para el diseño de relaciones archivo/base de datos. Se muestra a los estudiantes la importancia del diseño de bases de datos para conseguir la máxima utilidad del sistema, y la manera en que los usuarios emplean las bases de datos. El capítulo 14 presenta material sobre el diseño de elementos sencillos de navegación en pantalla para los visitantes de sitios Web. También ofrece material actualizado en relación con aspectos importantes de la extracción y el almacenamiento de datos. Asimismo, se incluyen enfoques novedosos para realizar búsquedas en la Web. Se hace énfasis en el material sobre el diseño de GUIs y se proporcionan enfoques recientes para diseñar cuadros de diálogo. El capítulo 14 estructura nuevas consideraciones especializadas de diseño para sitios Web dedicados al comercio electrónico. También contiene explicaciones más detalladas sobre la generación de consultas que permitan a los usuarios realizar búsquedas en la Web. En el capítulo 15 se presenta material actualizado acerca de la administración de la cadena de abastecimiento mediante el diseño eficaz de sistemas de comercio electrónico negocio a negocio (B2B).



La **parte V (capítulos 16-18)** introduce a los estudiantes en la ingeniería de software estructurada y en técnicas de documentación como medios para implementar un sistema de calidad. El capítulo 16 ofrece nuevo material en la adopción de la metodología Seis Sigma para alcanzar la calidad en el diseño de software y sistemas. El capítulo 16 también incluye una sección acerca de los importantes conceptos de generación de código y reingeniería de diseño. Asimismo, explicamos los desarrollos en técnicas estructuradas y enseñamos a los estudiantes cuáles técnicas son apropiadas para cada situación específica.

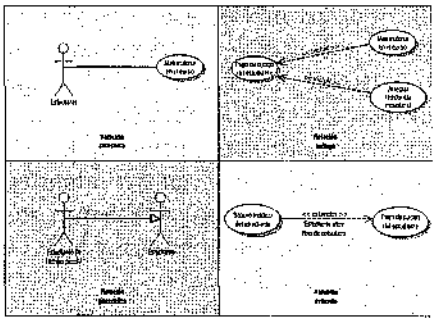
El material sobre diagramas de estructura contiene detalles sobre la manera de utilizar diagramas de flujo de datos para dibujar diagramas de estructura. Además, se incluye material sobre seguridad de sistemas y *firewalh.* La prueba, auditoría y mantenimiento de sistemas se explica en el contexto de la administración de la calidad total. El capítulo 17 presenta herramientas novedosas para el modelado de redes, lo cual se puede realizar con herramientas populares como Microsoft Visio. Asimismo, contiene una descripción sobre el software de grupo. La parte V también introduce al estudiante al diseño de sistemas cliente/servidor, sistemas distribuidos y múltiples sistemas inalámbricos, como WLANs, redes Wi-Fi y redes Bluetooth.

Se ofrece material relacionado con la seguridad y la privacidad al diseñar aplicaciones de comercio electrónico. También se incluye una mayor cobertura sobre seguridad, en especial acerca de *firewalh,* puertas de enlace, infraestructura de clave pública (PKI), traducción electrónica segura (SET), capas de sockets seguras (SSL), software de protección antivirus, productos de filtrado URL, productos de filtrado de correo electrónico y redes privadas virtuales (VPNs). Además, se presentan temas actuales de interés para diseñadores de aplicaciones de comercio electrónico, como el desarrollo de perfiles de la audiencia y el desarrollo y publicación de políticas de privacidad corporativa.

En esta sección se incluye una cobertura actualizada de la manera en que el analista puede promover y a continuación monitorear un sitio Web corporativo; también se presenta el monitoreo de actividades en la Web, la promoción de sitios Web, el análisis del tráfico en la Web y la generación de perfiles de la audiencia, con el propósito de garantizar la eficacia de nuevos sistemas de comercio electrónico. Asimismo, se cubren sistemáticamente técnicas para evaluar los proyectos terminados de sistemas de información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



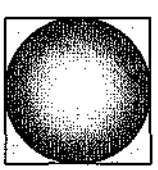
La parte V concluye con el capítulo 18, relativo al análisis y diseño de sistemas orientados a objetos, que contiene una nueva y detallada sección sobre el uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Hay una nueva explicación sobre el modelo de casos de uso, la creación de diagramas de modelo de clases con UML, la creación de diagramas de generalización/especialización, escenarios de casos de uso y diagramas de actividades. Este capítulo demuestra, mediante diversos ejemplos y secciones Oportunidades de consultoría, cómo utilizar un enfoque orientado a objetos. Nuevas Oportunidades de consultoría, diagramas y problemas hacen posible que los estudiantes aprendan y utilicen UML para modelar sistemas desde una perspectiva orientada a objetos.

La sexta edición contiene un Glosario de términos y una lista independiente de Siglas que se utilizan en el libro y en el campo del análisis y diseño de sistemas.

## CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS

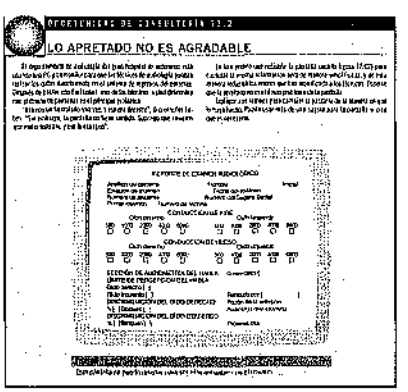
Los capítulos de la sexta edición contienen:

- Objetivos de aprendizaje al principio de cada capítulo.
- Resúmenes que enlazan los puntos notables de cada capítulo, al mismo tiempo que ofrecen una excelente fuente de revisión para los exámenes.
- Palabras y frases clave.
- Preguntas de repaso.
- Problemas.
- Proyectos de grupo que ayudan a los estudiantes a trabajar en conjunto en un equipo de sistemas, con el propósito de solucionar problemas importantes que se resuelven mejor a través de la interacción en grupo.
- Oportunidades de consultoría —más de 65 minicasos a lo largo de todo el libro.
- Experiencias con HyperCase.
- Episodios de los casos de la CPU —partes de un caso continuo eslabonado a lo largo de todo el libro.



## OPORTUNIDADES DE CONSULTORÍA

La sexta edición contiene más de 65 Oportunidades de consultoría, muchas de las cuales abordan nuevos temas que han surgido en el campo, como el diseño de aplicaciones de comercio electrónico para la Web, el software comercial (COTS) y el uso de UML para modelar sistemas de información desde una perspectiva orientada a objetos. Las Oportunidades de consultoría se pueden aprovechar para propiciar debates en clase, asignarlas como tareas o como preguntas de examen para resolver en casa. Puesto que no todos los sistemas son proyectos que duran de dos a tres años, nuestro libro contiene muchas Oportunidades de consultoría que se pueden solucionar rápidamente en 20 o 30 minutos de debate en grupo o de manera individual. Estos minicasos, escritos de una manera humorística para hacer ameno el material, requieren que el estudiante sintetice lo que haya aprendido hasta ese punto del curso, que madure en lo concerniente a sus criterios éticos y profesionales, y que explique las razones que lo condujeron a tomar sus decisiones de sistemas.


OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 12.2

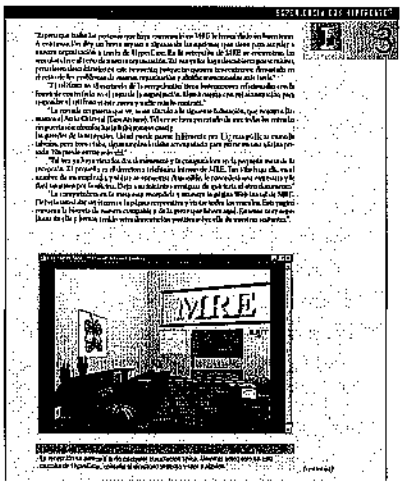
LO APRETADO NO ES AGRADABLE



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## EXPERIENCIAS CON HYPERCASE

En cada capítulo hay Experiencias con HyperCase, las cuales plantean ejercicios que constituyen un reto para los estudiantes. HyperCase 2.5 se encuentra ahora disponible en la Web. HyperCase contiene ahora problemas organizacionales actualizados que representan sistemas tecnológicos de vanguardia. HyperCase es una oganización virtual que da a los estudiantes la oportunidad de adentrarse de inmediato en la vida organizacional. Los estudiantes entrevistarán gente, observarán entornos de oficina, analizarán sus prototipos y revisarán la documentación de sus sistemas existentes. HyperCase 2.5 es un software interactivo basado en la Web que presenta una organización denominada Maple Ridge Engineering (MRE) en un entorno de gráficos tridimensionales a todo color. HyperCase da a los profesores la posibilidad de plantear el análisis de sistemas y la clase de diseño con material multimedia interesante. Vigilando con atención el uso del tiempo y manejando múltiples métodos, los estudiantes aprovechan las características de hipertexto de HyperCase en la Web para crear sus propias rutas individuales dentro de la organización.



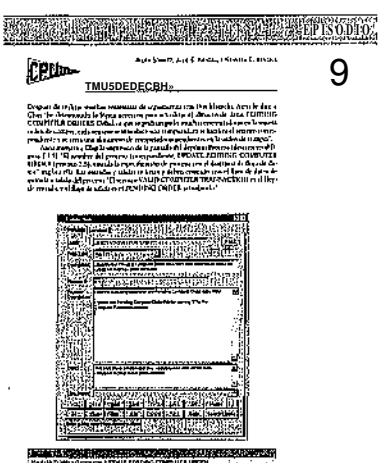

Maple Ridge Engineering es resultado directo de las experiencias reales de consultoría de los autores de la versión original (Raymond Barnes, Richard Baskerville, Julie E. Kendall y Kenneth E. Kendall). Alien Schmidt se integró al proyecto en la versión 2.0. Peter Schmidt fue el programador de HTML y Jason Reed produjo las imágenes para la versión de la Web.

En cada capítulo hay Experiencias con HyperCase especiales que incluyen tareas (al igual que algunas pistas) para ayudar a los estudiantes a resolver los difíciles problemas organizacionales que enfrentarán en MRE. HyperCase se ha probado totalmente en los salones de clase y obtuvo un premio en el certamen Decisión Sciences Institute Innovative.

## EPISODIOS DE LOS CASOS DE LA CPU

Acordes con nuestra creencia de que es importante contar con una diversidad de enfoques, nuevamente hemos integrado el caso de la Central Pacific University (CPU) en cada uno de los capítulos de esta sexta edición. En las pantallas de ejemplo y los ejercicios de los estudiantes, el caso de la CPU utiliza la popular herramienta CASE Visible Analyst, de Visible Systems, Inc.

El caso de la CPU lleva a los estudiantes por todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, demostrando las capacidades de Visible Analyst. Esta herramienta CASE permite a los estudiantes resolver problemas por sí mismos, utilizando datos que pueden descargar del sitio Web con ejercicios de Visible Analyst especialmente diseñados para cada capítulo del libro. Además, en el sitio Web se encuentran archivos de Microsoft Access parcialmente terminados para que los utilice el estudiante. El caso de la CPU ha sido completamente probado en los salones por una gran cantidad de estudiantes, durante numerosos periodos. El caso es suficientemente



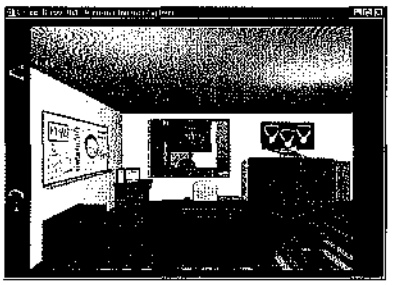



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

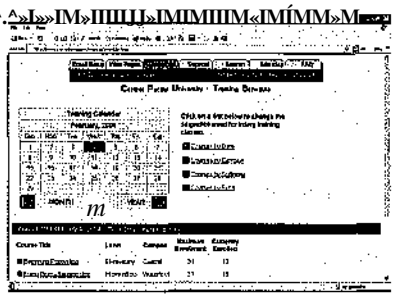
detallado, riguroso y rico para funcionar como un proyecto independiente de análisis y diseño de sistemas con una duración de uno o dos periodos. De manera alternativa, el caso de la CPU se puede aprovechar para enseñar el uso de herramientas CASE en conjunto con la asignación de un proyecto real, de uno o dos periodos, fuera del salón de clases.

## APOYOS ADICIONALES EN LA WEB

La sexta edición de *Análisis y diseño de sistemas,* de Kendall y Kendall, incorpora apoyo adicional en la Web a las técnicas pedagógicas en el campo de los sistemas de información. Cabe aclarar que toda esta información está en idioma inglés.



- El sitio Web de este libro (www.pearsoneducacion.net/kendall) contiene numerosas herramientas de apoyo y aprendizaje, que animan las discusiones en clase.
- **HyperCase 2.5,** un galardonado juego sobre una organización virtual interactiva. Los estudiantes podrán entrevistar a miembros de la organización, analizar problemas, modificar diagramas de flujo de datos y diccionarios de datos, responder a prototipos y diseñar nuevas formas de entrada y salida. HyperCase cuenta ahora con una apariencia tridimensional.
- **Ejercicios para el estudiante basados en el caso continuo de la CPU,** con problemas y ejemplos parcialmente resueltos en archivos de Visible Analyst y Microsoft Access, con el fin de que los alumnos puedan desarrollar un sistema de administración basado en la Web.



- **Guía de estudio interactiva,** con preguntas cierto o falso y de opción múltiple para cada capítulo. Los estudiantes reciben una calificación automática y ayuda para contestar cada cuestionario.
- **Manual del profesor** (en una sección segura para profesores) con respuestas a problemas, soluciones a los casos y sugerencias para impartir la materia.
- **Un paquete completo de diapositivas de PowerPoint** que se pueden emplear en conferencias y que incluyen *todas* las figuras técnicas de la sexta edición.
- **Muestras de esquemas de cursos** para cursos de uno o dos semestres o trimestres.
- **Soluciones a ejercicios para los estudiantes** basados en el caso continuo de la CPU, con soluciones y ejemplos en archivos de Visible Analyst y Microsoft Access.
- **La *Guía de la Corporación para los Usuarios de HyperCase,*** una guía del profesor para interpretar el HyperCase y enfoques sugeridos para utilizar en el salón de clases.

## MATERIAL DE APOYO EN LA WEB PARA EL PROFESOR (EN INGLÉS)

En el sitio Web de este libro se encontrará una mayor cantidad de material de apoyo para los profesores que utilicen esta edición. Entre los recursos se cuentan:

- Un paquete completo de **diapositivas de PowerPoint** para utilizarse en conferencias.
- **Biblioteca de imágenes,** una colección de imágenes organizadas por capítulo.
- **Manual del profesor** en Microsoft Word.
- **Archivo de pruebas** en Microsoft Word.
- **Windows PH Test Manager,** un completo paquete de herramientas para probar y evaluar que permite a los profesores crear y distribuir pruebas con suma facilidad.
- **Soluciones a los ejercicios para el estudiante** basados en el caso continuo de la CPU, con soluciones y ejemplos en archivos de Visible Analyst y Microsoft Access.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# AGRADECIMIENTOS

Cuando comenzamos a escribir la sexta edición de *Análisis y diseño de sistemas* observamos un mayor énfasis en la calidad de la información y en los sistemas de información, así como un creciente interés por el uso de la tecnología de la información y nuevos sistemas para mejorar la productividad y la calidad de vida de los individuos, al igual que la calidad de las sociedades establecidas y las emergentes. Mucha gente de todas partes del mundo se especializa en el diseño de sistemas, y aún más gente se ve en la necesidad de utilizar avanzados sistemas e información basados en la Web. Los usuarios responden a los sistemas de información y participan en el desarrollo de los mismos. Los buenos analistas y diseñadores de sistemas aprovechan tanto el arte como la ciencia al dar respuesta a la retroalimentación que reciben, con el fin de desarrollar sistemas adecuados para sus usuarios, sus entornos e incluso la sociedad.

El artista que creó la ilustración de nuestra portada, Douglas G. Hamilton, comentó lo siguiente acerca de su pintura, *Sydney II* (que vimos por primera vez en un maravilloso sitio Web llamado ArtQuest): "Aunque con frecuencia hay diseños premeditados, colores sencillos o límites difíciles, en todo subyace en gran medida el azar. Con frecuencia, las cosas más interesantes ocurren de manera casual cuando nos aventuramos a ir más allá de lo establecido, experimentando y combinando con la aleatoriedad de otros".

Creemos que usted estará de acuerdo en que la creación de una pintura es similar a lo que ocurre al crear nuevos sistemas de información. Usted tiene que aprender y aplicar una gran cantidad de técnicas, métodos, herramientas y enfoques estructurados. Pero cuando llega el momento de interpretar lo que acontece en la organización y de desarrollar sistemas de información significativos desde la aplicación de reglas hasta el análisis, su capacidad se combina con su creatividad para producir un sistema que en cierta forma constituye una sorpresa: de múltiples capas y complejo, de acuerdo con las particularidades de la organización, y que refleja la individualidad de usted como analista de sistemas.

Como ocurre con cualquier nueva edición, nuestros estudiantes merecen reconocimiento por habernos ayudado a mejorar de manera continua este libro al compartir con nosotros sus ideas y comentarios. Apreciamos su disposición para enseñarnos nuevas cosas. Deseamos agradecer a Alien Schmidt, coautor, todo el talento, dedicación y humorismo que puso en sus colaboraciones. Es una persona sin igual. También damos un profundo reconocimiento a Peter Schmidt y Jason Reed por sus contribuciones al HyperCase. Asimismo, agradecemos a Richard Baskerville y Raymond Barnes, los otros dos autores originales del HyperCase, por su valiosa aportación.

Deseamos hacer patente nuestro agradecimiento a Bob Horan, nuestro editor, quien nos impulsó a hacer de ésta una edición dinámica y sustancial. Kyle Hannon también nos ayudó a realizar una revisión a fondo. Sharon Koch merece nuestro agradecimiento por haber aplicado sus conocimientos de marketing en nuestro texto. Su percepción, visión y capacidad favorecieron que este proyecto cumpliera nuestros objetivos compartidos.

Maggie Nickles y Stacey Corbin, nuestros editores de producción en ICC, también merecen muchos elogios por habernos ayudado en la difícil tarea de establecer prioridades y apegarnos a ellas. Gracias a ellos, esta edición fluyó sin problemas. Por último, hubo mucha gente que no conocimos personalmente, pero con la que trabajamos en equipos virtuales en Prentice Hall, como Suzanne Grappi, e incluso otros miembros de ICC y de otras áreas, que nos ayudaron a administrar el proyecto, diseñar el libro, dibujar las ilustraciones, diagramar las páginas y conseguir los permisos correspondientes. Damos las gracias a todos ellos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Muchos revisores, compañeros y amigos nos animaron durante el proceso de redacción de este libro. Les damos las gracias por sus comentarios a nuestro trabajo. Entre ellos están: Ayman Abu Hamdieh; Jim y Jan Buffington; Chaomei Chen; Charles J. Coleman; Gordon Davis; Dorothy Dologite; Jim Evans; Bruce Fanning; Paul Gray; Nancy V. Gulick; Andy y Pam Hamingson; Chung Kwong Han; Carolyn Harris; Gail S. Huck; Ken y Nancy Kopecky; Art y Joan Kraft; Lee y Judie Krajewski; Muhammadou y Jainaba Kah; Kathy Kahre-Samuels; Carol Latta; Ken y Jane Laudon; Cliffbrd D. Layton; Bob Mankoff; Sylnovie Merchant; Merrideth Miller; Robert Moclder; Nancy Omaha Boy; Raymond E. Podhorn; Joel y Bobbie Porter; Markita Price; Ron Rice; Bill Rogers; Caryn Schmidt; Marc y Jill Schniederjans; Keng Siau; Jeffery L. Squibb; Eric y Tisha Stahl; Merrill Warkentin; Shaker y Patricia Zahra, y todos nuestros amigos y compañeros en la Association for Information Systems, el Decisión Sciences Institute, el IFIP Working Group 8.2, y todos los que participan en el KPMG Ph.D. Project.

Gracias de todo corazón a Julia A. Kendall y a la memoria de Edward J. Kendall. Su firme convicción de que el amor, las metas y el trabajo constante constituyen una combinación inigualable continúa impulsando nuestros esfuerzos cotidianos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 1

# EL ROL DEL ANALISTA DE SISTEMAS

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Recordar los tipos básicos de sistemas de cómputo con los que debe trabajar un analista de sistemas.**
2. **Entender la manera en que las nuevas tecnologías influyen en la dinámica de un sistema.**
3. **Reconocer los diversos roles de un analista de sistemas.**
4. **Conocer los pasos del SDLC y saber cómo aplicarlos a un sistema real.**
5. **Comprender la función de las herramientas CASE y cómo ayudan a un analista de sistemas.**
6. **Explorar otras metodologías como el diseño de sistemas orientados a objetos y la elaboración de prototipos.**

Desde luce mucho tiempo, las oruani/ai aones h;in reconocido l:: importancia do adniinis- rM" recursos chivo como ¡a mano do obra \ las materias prima:-. Iji la u:lu;iliil¡ul, la informa- ció̧p so ha ¸uanado el legítimo derecho de ser considerada como un recurso clavo. Los riuar- uados tío li tom:! do decisiones por fin han comprendido que la información no es tan sólo un ¡.'"ndiKtu dorivado do ¡a sondiK ción vio los penocios, sino un impíi¡sor ilo los miamos y que nccili constituir un factor cnui/l en ol fxiro o ¡raca^o ilo una oinruv-a.

IVIM ma\i:n'ILLr la utilidad do ia inionn ición, IIP:I ompros.i (K-II*.' adminisfarla do niano- i'i oliL irnli-, r.(];üo io 'jmeo ton io= desdás rocursiv-: L.o* adminislradoro^ dobon coiunrondor i;i;o lm cosió-; líonci una estrecha relación con la producción, dislrihiiiiion, soüiiriílüd, ¡ilnu- n-nanienU) y ioculioi\'tión dr loil:i la in'urnuK ion. A posar ^ tjnt- la miorm:kión octá en indas p.rlos, no .¸s_)>r.ii:¡;a y no M' dobo asumir que se poilrá usar osiralójiicamenio para au- niP.lar la oompotitividan ilo una empivsa.

La ampl:'. disponibilidad de computadoras on red, junto con ol acceso a Internet y la World \\ ido Web, han ¡ropiciado Lina e\nlosión *Cu:* la intormatión en la sociedad en general \ vil ios Menucios on particular. I .a administración de h: inhirmaoión ncnor'.da por tomnuiado- ra diñero en asptuoa in:porlanle i del nianeju de los datos producidos por medios manuales. Por lo general hay una mayor cantidad de información de computadora por manejar. Los costos de organizaría y darle mantenimiento se pueden incrementar a niveles alarmantes, y con frecuencia los usuarios la consideran más precisa que la información obtenida por otros medios. En este capítulo se examinan los aspectos básicos de los diferentes tipos de sistemas de información, los diversos roles de los analistas de sistemas, las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas [SDLC, *Systems Development Lije Cycle]* y se presentan las herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE, *Computer-Aided Software Engineering).*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## TIPOS DE SISTEMAS

Los sistemas de información se desarrollan con diversos propósitos, según las necesidades de la empresa. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, *Transaction Processing Systems)* funcionan al nivel operativo de una organización, los sistemas de automatización de la oficina (OAS, *Office Automañon Systems)* y los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS, *Knowledge Work Systems)* apoyan el trabajo al nivel del conocimiento. Los sistemas de información gerencial (MIS, *Management Information Systems)* y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, *Decisión Support Systems)* se encuentran entre los sistemas de alto nivel. Los sistemas expertos aplican el conocimiento de los encargados de la toma de decisiones para solucionar problemas estructurados específicos. Los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS, *Executive Support Systems)* se encuentran en el nivel estratégico de la administración. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS, *Group Decisión Support Systems)* y los sistemas de trabajo corporativo apoyados por computadora (CSCWS, *Computer-Supported Collaborative Work Systems),* descritos de manera más general, auxilian la toma de decisiones semiestructuradas o no estructuradas a nivel de grupo.

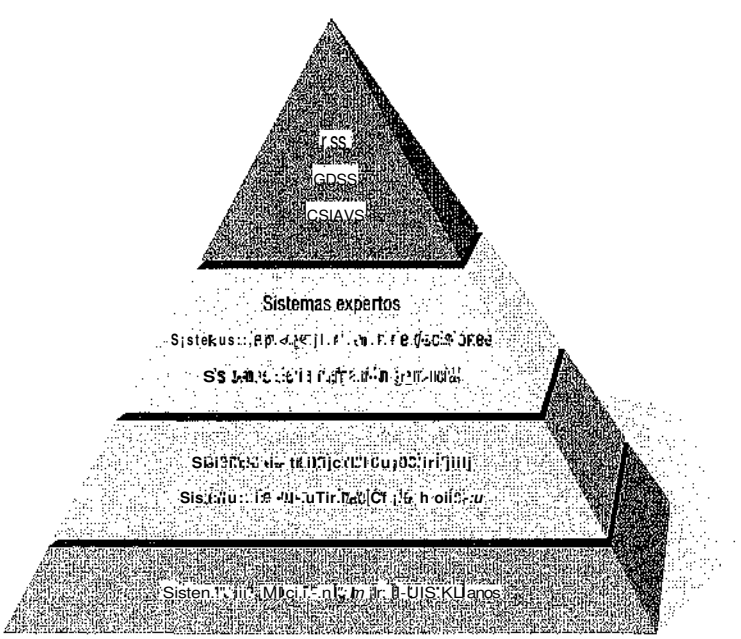
En la figura 1.1 se muestra la diversidad de sistemas de información que podrían desarrollar los analistas. Observe que en la figura estos sistemas se representan de abajo hacia arriba, indicando que los TPS apoyan el nivel operativo, o más bajo, de la organización, mientras que los ESS, GDSS y CSCWS soportan el nivel estratégico, o más alto, apoyando la toma de decisiones semiestructuradas o las no estructuradas. En este libro se emplean de manera indistinta los términos *sistemas de información gerencia!, sistemas de información* (IS, *Information Systems), sistemas de información computarizados* y *sistemas de información de negocios computarizados,* para denotar sistemas de información computarizados que apoyan el rango de actividades de negocios más amplio mediante la información que producen.

### SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, *Transaction Processing Systems)* son sistemas de información computarizada creados para procesar grandes cantidades de datos relacionadas con transacciones rutinarias de negocios, como las nóminas y los inventarios. Un TPS elimina el fastidio que representa la realización de transacciones operativas necesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para llevarlas a cabo de manera manual, aunque los usuarios aún tienen que capturar datos en los sistemas computarizados.

Los sistemas de procesamiento de transacciones expanden los límites de la organización dado que le permiten interactuar con entornos externos. Es importante para las operaciones cotidianas de un negocio, que estos sistemas funcionen sin ningún tipo de interrupción, puesto

**FIGURA 1.1**
Un analista de sistemas podría trabajar con alguno de estos sistemas o con todos ellos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

que los administradores recurren a los datos producidos por los TPS con el propósito de obtener información actualizada sobre el funcionamiento de sus empresas.

### SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE LA OFICINA Y SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Existen dos clases de sistemas en el nivel del conocimiento de una organización. Los sistemas de automatización de la oficina [OAS, *Office Automation Systems]* apoyan a los trabajadores de datos, quienes por lo general no generan conocimientos nuevos, sino más bien analizan la información con el propósito de transformar los datos o manipularlos de alguna manera antes de compartirlos o, en su caso, distribuirlos formalmente con el resto de la organización y en ocasiones más allá de ésta. Entre los componentes más comunes de un OAS están el procesamiento de texto, las hojas de cálculo, la autoedición, la calendarización electrónica y las comunicaciones mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencia.

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS, *Knowledge Work Systems]* sirven de apoyo a los trabajadores profesionales, como los científicos, ingenieros y médicos, en sus esfuerzos de creación de nuevo conocimiento y dan a éstos la posibilidad de compartirlo con sus organizaciones o con la sociedad.

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Los sistemas de información gerencial (MIS, *Management Information Systems]* no reemplazan a los sistemas de procesamiento de transacciones, más bien, incluyen el procesamiento de transacciones. Los MIS son sistemas de información computarizados cuyo propósito es contribuir a la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras. Debido a que requieren que los usuarios, el software [los programas de cómputo] y el hardware (las computadoras, impresoras, etc.), funcionen de manera coordinada, los sistemas de información gerencial dan apoyo a un espectro de tareas organizacionales mucho más amplio que los sistemas de procesamiento de transacciones, como el análisis y la toma de decisiones.

Para acceder a la información, los usuarios de un sistema de información gerencial comparten una base de datos común. Ésta almacena datos y modelos que ayudan al usuario a interpretar y aplicar los datos. Los sistemas de información gerencial producen información que se emplea en la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial también puede contribuir a unificar algunas de las funciones de información computarizadas de una empresa, a pesar de que no existe como una estructura individual en ninguna parte de ésta.

### SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, *Decisión Support Systems]* constituyen una clase de alto nivel de sistemas de información computarizada. Los DSS coinciden con los sistemas de información gerencial en que ambos dependen de una base de datos para abastecerse de datos. Sin embargo, difieren en que el DSS pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva del encargado de tomarla. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones se ajustan más al gusto de la persona o grupo que los utiliza que a los sistemas de información gerencial tradicionales. En ocasiones se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocios.

### SISTEMAS EXPERTOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial (AI, *Artificial Intelligence]* se puede considerar como el campo general para los sistemas expertos. La motivación principal de la AI ha sido desarrollar máquinas que tengan un comportamiento inteligente. Dos de las líneas de investigación de la AI son la comprensión del lenguaje natural y el análisis de la capacidad para razonar un problema hasta su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan las técnicas de razonamiento de la AI para solucionar los problemas que les plantean los usuarios de negocios (y de otras áreas].

Los sistemas expertos conforman una clase muy especial de sistema de información que se ha puesto a disposición de usuarios de negocios gracias a la amplia disponibilidad de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

hardware y software como computadoras personales (PCs) y generadores de sistemas expertos. Un sistema experto [también conocido como sistema basado en el conocimiento) captura y utiliza el conocimiento de un experto para solucionar un problema específico en una organización. Observe que a diferencia de un DSS, que cede al responsable la toma de la decisión definitiva, un sistema experto selecciona la mejor solución para un problema o una clase específica de problemas.

Los componentes básicos de un sistema experto son la base de conocimientos, un motor de inferencia que conecta al usuario con el sistema mediante el procesamiento de consultas realizadas con lenguajes como SQL *[Structured Query Language,* lenguaje de consultas estructurado) y la interfaz de usuario. Profesionales conocidos como ingenieros de conocimiento capturan la pericia de los expertos, construyen un sistema de cómputo que contiene este conocimiento experto y lo implementan. Es muy factible que la construcción e implementación de sistemas expertos se constituya en el trabajo futuro de muchos analistas de sistemas.

### SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPO Y SISTEMAS DE TRABAJO COLABORATIVO APOYADOS POR COMPUTADORA

Cuando los grupos requieren trabajar en conjunto para tomar decisiones semiestructuradas o no estructuradas, un sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS, *Group Decisión Support System)* podría ser la solución. Este tipo de sistemas, que se utilizan en salones especiales equipados con diversas configuraciones, faculta a los miembros del grupo a interactuar con apoyo electrónico —casi siempre software especializado— y la asistencia de un facilitador especial. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo tienen el propósito de unir a un grupo en la búsqueda de la solución a un problema con la ayuda de diversas herramientas como los sondeos, los cuestionarios, la lluvia de ideas y la creación de escenarios. El software GDSS puede diseñarse con el fin de minimizar las conductas negativas de grupo comunes, como la falta de participación originada por el miedo a las represalias si se expresa un punto de vista impopular o contrario, el control por parte de miembros elocuentes del grupo y la toma de decisiones conformista. En ocasiones se hace referencia a los GDSS con el término más general *sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora* (CSCWS, *Computer-Supported Collaborative Work Systems],* que pueden contener el respaldo de un tipo de software denominado *groupware* para la colaboración en equipo a través de computadoras conectadas en red.

### SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS

Cuando los ejecutivos recurren a la computadora, por lo general lo hacen en busca de métodos que los auxilien en la toma de decisiones de nivel estratégico. Los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS, *Executive Support Systems)* ayudan a estos últimos a organizar sus actividades relacionadas con el entorno externo mediante herramientas gráficas y de comunicaciones, que por lo general se encuentran en salas de juntas o en oficinas corporativas personales. A pesar de que los ESS dependen de la información producida por los TPS y los MIS, ayudan a los usuarios a resolver problemas de toma de decisiones no estructuradas, que no tienen una aplicación específica, mediante la creación de un entorno que contribuye a pensar en problemas estratégicos de una manera bien informada. Los ESS amplían y apoyan las capacidades de los ejecutivos al darles la posibilidad de comprender sus entornos.

## INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS

Como se aprecia en la figura 1.2, a medida que se adopten y difundan las nuevas tecnologías, parte del trabajo de los analistas de sistemas se dedicará a la integración de los sistemas tradicionales con los nuevos. En esta sección se describen algunas de las nuevas tecnologías de información que los analistas de sistemas utilizarán para empresas que buscan integrar sus aplicaciones de comercio electrónico con sus negocios tradicionales, o bien, iniciar negocios electrónicos completamente nuevos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

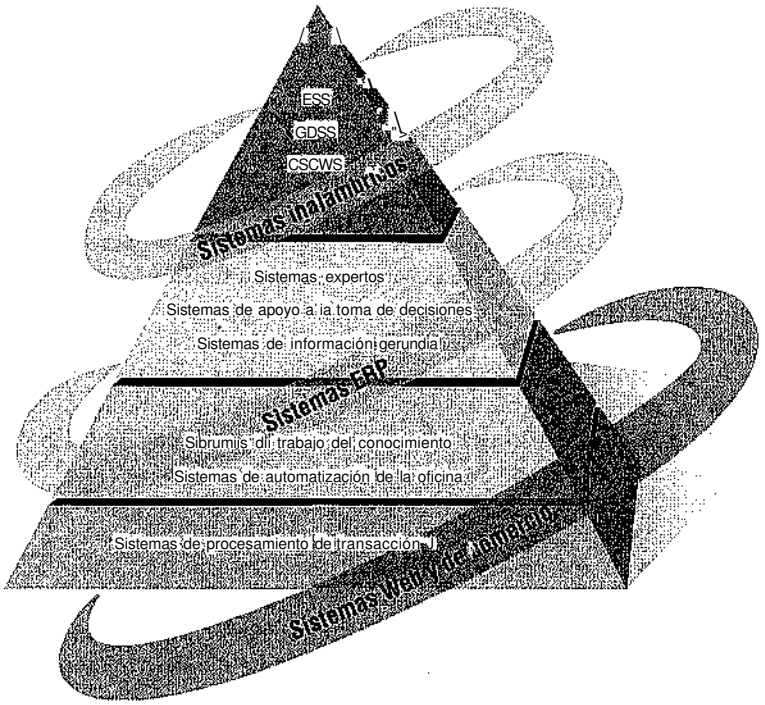



FIGURA 1.2
Los analistas de sistemas deben estar conscientes de que la integración de tecnologías abarca todos los tipos de sistemas.

## APLICACIONES DE COMERCIO ELECTRÓNICO Y SISTEMAS WEB

Muchos de los sistemas que se describen en este libro pueden dotarse de una mayor funcionalidad si se migran a la World Wide Web o si desde su concepción se implementan como tecnologías basadas en la Web. En una encuesta reciente la mitad de todas las empresas pequeñas y medianas respondieron que Internet fue su estrategia preferida para buscar el crecimiento de sus negocios. Esta respuesta duplicó a la de aquellos que manifestaron su inclinación por realizar alianzas estratégicas como medio para crecer. Hay muchos beneficios derivados de la implementación de una aplicación en la Web:

1. Una creciente difusión de la disponibilidad de un servicio, producto, industria, persona o grupo.
2. La posibilidad de que los usuarios accedan las 24 horas.
3. La estandarización del diseño de la interfaz.
4. La creación de un sistema que se puede extender a nivel mundial y llegar a gente en lugares remotos sin preocuparse por la zona horaria en que se encuentren.

## SISTEMAS DE PLANEACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES

Muchas organizaciones consideran los beneficios potenciales que se derivan de la integración de los diversos sistemas de información que existen en los diferentes niveles administrativos, con funciones dispares. Esta integración es precisamente el propósito de los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP, *Enterprise Resource Planning).* El establecimiento de los sistemas ERP implica un enorme compromiso y cambio por parte de la organización. Es común que los analistas de sistemas desempeñen el papel de asesores en los proyectos de ERP que utilizan software patentado. Entre el software más conocido de ERP se encuentran SAP, PeopleSoft y paquetes de Oracle y J.D. Edwards. Algunos de estos paquetes están diseñados para migrar a las empresas a la Web. Por lo general, los analistas y algunos usuarios requieren capacitación, apoyo técnico y mantenimiento por parte del fabricante para diseñar, instalar, dar mantenimiento, actualizar y utilizar de manera apropiada un paquete de ERP en particular.

## SISTEMAS PARA DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS Y PORTÁTILES

Los analistas tienen la exigencia de diseñar una gran cantidad de nuevos sistemas y aplicaciones, muchos de ellos para dispositivos inalámbricos y computadoras portátiles como la



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

popular serie de computadoras Palm y otros asistentes personales digitales (PDAs, *Personal Digital Assistants].* Además, los analistas podrían llegar a diseñar redes de comunicaciones estándar o inalámbricas que integren voz, vídeo y correo electrónico en intranets para una organización o extrañéis para la industria. El comercio electrónico inalámbrico se conoce como comercio móvil o m-commerce.

Las redes inalámbricas de área local [WLANs, *Wireless Local Área Networks),* las redes de fidelidad inalámbrica, conocidas como WI-FI, y las redes inalámbricas personales que agrupan a muchos tipos de dispositivos dentro del estándar conocido como Bluetooth, constituyen sistemas cuyo diseño podrían solicitarle a usted en su función de analista. (Para ahondar en las redes inalámbricas, véase el capítulo 17.)

En un contexto más avanzado, al analista podría solicitársele el diseño de agentes inteligentes, software que puede ayudar a los usuarios a ejecutar tareas mediante el aprendizaje de las preferencias del usuario a través del tiempo y, a continuación, realizando alguna acción sobre éstas. Por ejemplo, en la tecnología de recepción automática, un agente inteligente podría buscar temas de interés para el usuario en la Web, sin necesidad de que éste lo solicite, después de observar durante algún tiempo los patrones de comportamiento del usuario en relación con la información.

Un ejemplo de este tipo de software es el que desarrolla Microsoft con base en la estadística bayesiana (donde se utilizan estadísticas para inferir probabilidades) y la teoría de la toma de decisiones, en conjunto con el monitoreo del comportamiento de un usuario que maneja información entrante (como un mensaje de su casa, una llamada telefónica de un cliente, una llamada de celular o el análisis actualizado de su cartera de acciones). El resultado es software de manejo de notificaciones que da un valor monetario a cada pieza de información proveniente de diversas fuentes y también determina la mejor manera de desplegarla. Por ejemplo, con base en la teoría de la toma de decisiones, la probabilidad, la estadística y el propio comportamiento del usuario, a una llamada telefónica proveniente de la casa del usuario se le podría dar el valor de un peso y se desplegaría en la pantalla de la computadora, en tanto que a una llamada cuyo propósito es la venta de algún producto o servicio se le podría asignar el valor de 20 centavos (es decir, un valor inferior) y podría desplegarse como nota en un radiolocalizador.

### SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO

El software de código abierto es una alternativa al desarrollo de software tradicional cuyo código patentado se oculta a los usuarios. Representa un modelo de desarrollo y filosofía de distribución de software gratuito y publicación de su código fuente. Bajo este esquema, el código (las instrucciones para la computadora) se puede estudiar y compartir, y muchos usuarios y programadores tienen la posibilidad de modificarlo. Las convenciones que rigen a esta comunidad incluyen que todas las modificaciones que se hagan a un programa deben compartirse con todos aquellos que participan en el proyecto. Entre los ejemplos se encuentran el sistema operativo Linux y el software Apache empleado en servidores que alojan sitios Web.

Si el software es de distribución gratuita, ¿cómo ganan dinero las compañías? Para ello, tienen que proporcionar un servicio, personalizar programas para los usuarios y darles seguimiento con un soporte continuo. En un mundo de software de código abierto, el desarrollo de sistemas continuaría su evolución hacia una industria de servicios. Se apartaría del modelo de manufactura en el que los productos se licencian y empacan en cajas vistosas y se envían hasta nuestras puertas, al igual que cualquier otro producto manufacturado.

El desarrollo de código abierto es útil para los dispositivos portátiles y el equipo de comunicaciones. Su uso podría estimular el progreso en la creación de estándares para que los dispositivos se comunicaran con más facilidad. El uso generalizado del software de código abierto podría solucionar problemas que pudiera causar la escasez de programadores y algunos problemas complejos podrían resolverse mediante la colaboración de muchos especialistas.

## LANECESÍ'DADÍELANKÍ'SÍSYDISEM'D **E SISTEMAS**

El análisis y diseño de sistemas, tal como lo realizan los analistas de sistemas, tiene el propósito de analizar sistemáticamente la entrada o el flujo de datos, procesar o transformar da-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




Y ésta es la razón por la cual necesitamos una computadora.

tos, el almacenamiento de datos y la salida de información en el contexto de una empresa en particular. Más aún, el análisis de sistemas se emplea para analizar, diseñar e implementar mejoras en el funcionamiento de las empresas, a través de sistemas de información computarizados.

La instalación de un sistema sin una planeación adecuada conduce a una gran decepción y con frecuencia provoca que el sistema deje de utilizarse. El análisis y diseño de sistemas da forma al análisis y diseño de sistemas de información, un esfuerzo muy valioso que de otra manera podría haberse realizado de una manera fortuita. Se le puede considerar como una serie de procesos sistemáticamente emprendidos con el propósito de mejorar un negocio con ayuda de sistemas de información computarizados. Gran parte del análisis y diseño de sistemas implica trabajar con usuarios actuales y ocasionales de los sistemas de información.

Es importante que los usuarios intervengan de alguna manera durante el proyecto para completar con éxito los sistemas de información computarizados. Los analistas de sistemas, cuyos roles en la organización se describen a continuación, constituyen el otro componente esencial en el desarrollo de sistemas de información útiles.

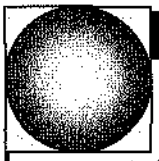
## ROLES DEL ANALISTA DE SISTEMAS

El analista de sistemas evalúa de manera sistemática el funcionamiento de un negocio mediante el examen de la entrada y el procesamiento de datos y su consiguiente producción de información, con el propósito de mejorar los procesos de una organización. Muchas mejoras incluyen un mayor apoyo a las funciones de negocios a través del uso de sistemas de información computarizados. Esta definición pone énfasis en un enfoque sistemático y metódico para analizar —y en consecuencia mejorar— lo que sucede en el contexto específico creado por un negocio.

Nuestra definición de analista de sistemas es amplia. El analista debe tener la capacidad de trabajar con todo tipo de gente y contar con suficiente experiencia en computadoras. El



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 1.1

## CONTRATACIÓN SANA: SE S|kICITA AYUDA PARA COMERCIO ELECTRÓNICO

"Estarán felices de enterarse que logramos convencer a la administración de que debemos contratar un nuevo analista de sistemas que se especialice en el desarrollo de comercio electrónico", comentó Al Faifa, analista de sistemas de la cadena internacional de tiendas Marathón Vitamin Shops. Actualmente se reúne con su numeroso equipo de analista de sistemas para determinar las cualidades con que debe contar el nuevo miembro de su equipo. Al continúa: "De hecho, mostraron tanto interés por la posibilidad de que nuestro equipo colabore en la estrategia de comercio electrónico de Marathón que me indicaron que comencemos de inmediato nuestra búsqueda por el especialista y no esperemos hasta el otoño".

Ginger Rute, otra analista, muestra su aprobación: "Cuando la economía es saludable, la demanda de desarrolladores de sitios Web rebasa con mucho a la oferta. Debemos actuar con rapidez. Creo que el nuevo analista debe tener conocimientos en herramientas CASE, Visual Basic y JavaScript, por mencionar algunos".

Al se sorprende al escuchar la larga lista de lenguajes que enumera Ginger y replica: "Tienes razón, ésa es una de nuestras opciones. Sin embargo, también me gustaría que el nuevo miembro tuviera algo de experiencia en negocios. La mayoría de los egresados de las escuelas tienen sólidos conocimientos de programación, pero también deberían saber sobre contabilidad, inventarios y distribución de bienes y servicios".

La más nueva en el grupo de analistas de sistemas, Vita Minn, se incorpora al debate: "Una de las razones por las cuales me incliné a trabajar con todos ustedes fue porque considero que nos llevamos bastante bien unos con otros. Como tenía otras opciones, tuve cuidado de ver cómo era el ambiente aquí. Por lo que he visto, conformamos un grupo amistoso. Así que asegurémonos de contratar a alguien que cuente con una personalidad adecuada que se acople al equipo".

Al está de acuerdo y continúa-. "Vita tiene razón. El nuevo analista debe ser alguien que se comunique bien con nosotros, lo mismo que con los clientes de negocios. Siempre nos estamos comunicando de alguna manera, ya sea mediante presentaciones formales, dibujando diagramas o entrevistando a los usuarios. Si entienden por qué se toman las decisiones, su trabajo también se facilitará. Asimismo, Marathón tiene interés en integrar el comercio electrónico en toda la empresa. Requerimos alguien que comprenda al menos la importancia estratégica de la Web. El diseño de páginas es sólo una pequeña parte de esto".

Ginger interviene nuevamente con una buena dosis de sentido práctico: "Deja eso en manos de la administración. Sigo creyendo que la nueva persona debe ser un buen programador". Luego reflexiona en voz alta: "¿Me pregunto qué tan importante será saber UML para el puesto?"

Después de escuchar con paciencia los argumentos de todos, uno de los analistas veteranos; Cal Siem, interviene, bromeando: "¡Mejor deberíamos ver si Superman está disponible!"

Mientras todos ríen, Al vislumbra la oportunidad de lograr el consenso^ dice: "Hemos tenido la oportunidad de escuchar diferentes cualidades. Tomemos un momento y cada quien haga una lista de las cualidades que considere esenciales en la persona que se encargará del desarrollo del comercio electrónico. Las expondremos y continuaremos el debate hasta que definamos a la persona con suficiente detalle y podamos elaborar un perfil para que el departamento de recursos humanos le dé seguimiento".

¿Qué cualidades debe buscar el equipo de analistas de sistemas al contratar al nuevo miembro del equipo de desarrollo de comercio electrónico? ¿Es más importante el conocimiento de lenguajes específicos o contar con habilidad para aprender con rapidez lenguajes y paquetes de software? ¿Qué tan importante es que la persona que se contrate tenga algunos conocimientos básicos de negocios? ¿Deberían todos los miembros del equipo contar con habilidades y conocimientos idénticos? ¿Qué rasgos personales y carácter debe tener un analista de sistemas que trabaje en el desarrollo de comercio electrónico?

analista desempeña diversos roles, en ocasiones varios de ellos al mismo tiempo. Los tres roles principales del analista de sistemas son el de consultor, experto en soporte técnico y agente de cambio.

### EL ROL DE CONSULTOR DEL ANALISTA DE SISTEMAS

Con frecuencia, el analista de sistemas desempeña el rol de consultor para un negocio y, por tanto, podría ser contratado de manera específica para enfrentar los problemas de sistemas de información de una empresa. Esta contratación se puede traducir en una ventaja porque los consultores externos tienen una perspectiva fresca de la cual carecen los demás miembros de una organización. También se puede traducir en una desventaja porque alguien externo nunca conocerá la verdadera cultura organizacional. En su función de consultor externo, usted dependerá en gran medida de los métodos sistemáticos que se explican en este libro para analizar y diseñar sistemas de información apropiados para una empresa en particular. Además, tendrá que apoyarse en los usuarios de los sistemas de información para entender la cultura organizacional desde la perspectiva que tienen ellos.

### EL ROL DE EXPERTO EN SOPORTE TÉCNICO DEL ANALISTA DE SISTEMAS

Otro rol que tendrá que desempeñar es el de experto en soporte técnico dentro de la empresa en la cual labora de manera regular. En este rol el analista recurre a su experiencia



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

profesional con el hardware y software de cómputo y al uso que se le da en el negocio. Con frecuencia, este trabajo no implica un proyecto completo de sistemas, sino más bien la realización de pequeñas modificaciones o la toma de decisiones que se circunscriben a un solo departamento.

Como experto de soporte técnico, usted no está a cargo del proyecto; tan sólo actúa como recurso para aquellos que sí lo están. Si usted es un analista de sistemas contratado por una empresa de manufactura o servicios, gran parte de sus actividades podrían ajustarse a este rol.

## EL ROL DE AGENTE DE CAMBIO DEL ANALISTA DE SISTEMAS

El rol más completo y de mayor responsabilidad que asume el analista de sistemas es el de agente de cambio, ya sea interno o externo para la empresa. Como analista, usted es un agente de cambio si desempeña cualquiera de las actividades relacionadas con el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (que se explicará en la siguiente sección) y está presente en la empresa durante un largo periodo (de dos semanas a más de un año}. Un agente de cambio se puede definir como alguien que sirve de catalizador para el cambio, desarrolla un plan para el cambio y coopera con los demás para facilitar el cambio.

Su presencia en el negocio inicia el cambio. Como analista de datos, usted debe estar consciente de este hecho y utilizarlo como punto de partida para su análisis. De ahí que tenga que interactuar con los usuarios y la administración (si no son uno solo y el mismo) desde el principio de su proyecto. Sin su colaboración usted no podría entender lo que ocurre en una organización y el cambio real nunca se daría.

Si el cambio (es decir, las mejoras al negocio que se pueden concretar mediante los sistemas de información) parece factible después de efectuar el análisis, el siguiente paso es desarrollar un plan para el cambio de manera conjunta con quienes tienen la facultad de autorizarlo. Una vez que se haya alcanzado el consenso acerca de los cambios por realizar, usted tendrá que interactuar constantemente con quienes vayan a cambiar.

En su calidad de analista de sistemas desempeñando la función de agente de cambio, debe promover un cambio que involucre el uso de los sistemas de información. También es parte de su tarea enseñar a los usuarios el proceso del cambio, ya que las modificaciones a un sistema de información no sólo afectan a éste sino que provocan cambios en el resto de la organización.

## CUALIDADES DEL ANALISTA DE SISTEMAS

De las descripciones anteriores sobre los roles que desempeña el analista de sistemas, se deduce fácilmente que el analista exitoso debe contar con una amplia gama de cualidades. Hay una gran diversidad de personas trabajando como analistas de sistemas, por lo que cualquier descripción que intente ser general está destinada a quedarse corta en algún sentido. No obstante, la mayoría de los analistas de sistemas tienen algunas cualidades comunes.

En primer lugar, el analista es un solucionador de problemas. Es una persona que aborda como un reto el análisis de problemas y que disfruta al diseñar soluciones factibles. Cuando es necesario, el analista debe contar con la capacidad de afrontar sistemáticamente cualquier situación mediante la correcta aplicación de herramientas, técnicas y su experiencia. El analista también debe ser un comunicador con capacidad para relacionarse con los demás durante extensos periodos. Necesita suficiente experiencia en computación para programar, entender las capacidades de las computadoras, recabar los requisitos de información de los usuarios y comunicarlos a los programadores. Asimismo, debe tener una ética personal y profesional firme que le ayude a moldear las relaciones con sus clientes.

El analista de sistemas debe ser una persona autodisciplinada y automotivada, con la capacidad de administrar y coordinar los innumerables recursos de un proyecto, incluyendo a otras personas. La profesión de analista de sistemas es muy exigente; pero es una profesión en constante evolución que siempre trae nuevos retos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## EL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

A lo largo de este capítulo, nos hemos referido al enfoque sistemático que el analista toma en relación con el análisis y diseño de sistemas de información. Gran parte de este enfoque se incluye en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, *Systems Development Life Cycle*). El SDLC es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario.

Los analistas no se ponen de acuerdo en la cantidad de fases que incluye el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, pero en general alaban su enfoque organizado. Aquí hemos dividido el ciclo en siete fases, como se aprecia en la figura 1.3. A pesar de que cada fase se explica por separado, nunca se realiza como un paso aislado. Más bien, es posible que varias actividades ocurran de manera simultánea, y algunas de ellas podrían repetirse. Es más práctico considerar que el SDLC se realiza por fases (con actividades en pleno apogeo que se traslapan con otras hasta terminarse por completo) y no en pasos aislados.

### IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS

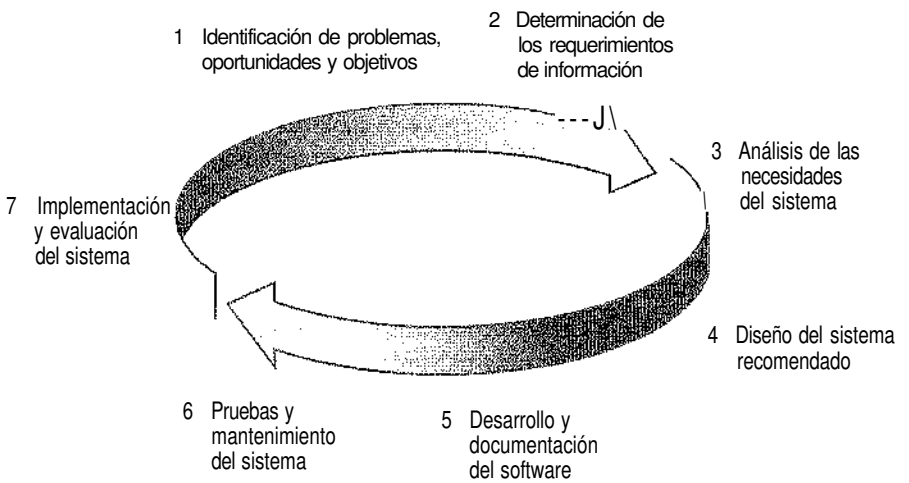
En esta primera fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista se ocupa de identificar problemas, oportunidades y objetivos. Esta etapa es crítica para el éxito del resto del proyecto, pues a nadie le agrada desperdiciar tiempo trabajando en un problema que no era el que se debía resolver.

La primera fase requiere que el analista observe objetivamente lo que sucede en un negocio. A continuación, en conjunto con otros miembros de la organización, el analista determina con precisión cuáles son los problemas. Con frecuencia los problemas son detectados por alguien más, y ésta es la razón de la llamada inicial al analista. Las oportunidades son situaciones que el analista considera susceptibles de mejorar utilizando sistemas de información computarizados. El aprovechamiento de las oportunidades podría permitir a la empresa obtener una ventaja competitiva o establecer un estándar para la industria.

La identificación de objetivos también es una parte importante de la primera fase. En primer lugar, el analista debe averiguar lo que la empresa trata de conseguir. A continuación, podrá determinar si algunas funciones de las aplicaciones de los sistemas de información pueden contribuir a que el negocio alcance sus objetivos aplicándolas a problemas u oportunidades específicos.

Los usuarios, los analistas y los administradores de sistemas que coordinan el proyecto son los involucrados en la primera fase. Las actividades de esta fase consisten en entrevistar a los encargados de coordinar a los usuarios, sintetizar el conocimiento obtenido, estimar el alcance del proyecto y documentar los resultados. El resultado de esta fase es un informe de viabilidad que incluye una definición del problema y un resumen de los objetivos. A continuación, la administración debe decidir si se sigue adelante con el proyecto propuesto. Si el

FIGURA 1.3
Las siete fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

grupo de usuarios no cuenta con fondos suficientes, si desea atacar problemas distintos, o si la solución a estos problemas no amerita un sistema de cómputo, se podría sugerir una solución diferente y el proyecto de sistemas se cancelaría.

## DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

La siguiente fase que enfrenta el analista es la determinación de los requerimientos de información de los usuarios. Entre las herramientas que se utilizan para determinar los requerimientos de información de un negocio se encuentran métodos interactivos como las entrevistas, los muéstreos, la investigación de datos impresos y la aplicación de cuestionarios; métodos que no interfieren con el usuario como la observación del comportamiento de los encargados de tomar las decisiones y sus entornos de oficina, al igual que métodos de amplio alcance como la elaboración de prototipos.

El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD, *RapidApplication Developmeni)* es un enfoque orientado a objetos para el desarrollo de sistemas que incluye un método de desarrollo (que abarca la generación de requerimientos de información) y herramientas de software. En este libro se aborda en el capítulo 6, en conjunto con la elaboración de prototipos, porque su enfoque filosófico es similar, aunque su método para crear un diseño con rapidez y obtener una pronta retroalimentación por parte de los usuarios es un poco diferente. (En el capítulo 18 se abunda en los enfoques orientados a objetos.)

En la fase de determinación de los requerimientos de información del SDLC, el analista se esfuerza por comprender la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades. Como puede ver, varios de los métodos para determinar los requerimientos de información implican interactuar directamente con los usuarios. Esta fase es útil para que el analista confirme la idea que tiene de la organización y sus objetivos. En ocasiones sólo realizan las dos primeras fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Esta clase de estudio podría tener un propósito distinto y por lo general la lleva a la práctica un especialista conocido como analista de información (IA, *Information Analysi).*

Los implicados en esta fase son el analista y los usuarios, por lo general trabajadores y gerentes del área de operaciones. El analista de sistemas necesita conocer los detalles de las funciones del sistema actual: el quién (la gente involucrada), el qué (la actividad del negocio), el dónde (el entorno donde se desarrollan las actividades), el cuándo (el momento oportuno) y el cómo (la manera en que se realizan los procedimientos actuales) del negocio que se estudia. A continuación el analista debe preguntar la razón por la cual se utiliza el sistema actual. Podría haber buenas razones para realizar los negocios con los métodos actuales, y es importante tomarlas en cuenta al diseñar un nuevo sistema.

Sin embargo, si la razón de ser de las operaciones actuales es que "siempre se han hecho de esta manera", quizá será necesario que el analista mejore los procedimientos. La reingeniería de procesos de negocios podría ser útil para conceptualizar el negocio de una manera creativa. Al término de esta fase, el analista debe conocer el funcionamiento del negocio y poseer información muy completa acerca de la gente, los objetivos, los datos y los procedimientos implicados.

## ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL SISTEMA

La siguiente fase que debe enfrentar el analista tiene que ver con el análisis de las necesidades del sistema. De nueva cuenta, herramientas y técnicas especiales auxilian al analista en la determinación de los requerimientos. Una de estas herramientas es el uso de diagramas de flujo de datos para graficar las entradas, los procesos y las salidas de las funciones del negocio en una forma gráfica estructurada. A partir de los diagramas de flujo de datos se desarrolla un diccionario de datos que enlista todos los datos utilizados en el sistema, así como sus respectivas especificaciones.

Durante esta fase el analista de sistemas analiza también las decisiones estructuradas que se hayan tomado. Las decisiones estructuradas son aquellas en las cuales se pueden determinar las condiciones, las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción. Existen tres métodos principales para el análisis de decisiones estructuradas: español estructurado, tablas y árboles de decisión.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

En este punto del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista prepara una propuesta de sistemas que sintetiza sus hallazgos, proporciona un análisis de costo/beneficio de las alternativas y ofrece, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer. Si la administración de la empresa considera factible alguna de las recomendaciones, el analista sigue adelante. Cada problema de sistemas es único, y nunca existe sólo una solución correcta. La manera de formular una recomendación o solución depende de las cualidades y la preparación profesional de cada analista.

## DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO

En la fase de diseño del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista utiliza la información recopilada en las primeras fases para realizar el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos que aseguran que ios datos que ingresen al sistema de información sean correctos. Además, el analista facilita la entrada eficiente de datos al sistema de información mediante técnicas adecuadas de diseño de formularios y pantallas.

La concepción de la interfaz de usuario forma parte del diseño lógico del sistema de información. La interfaz conecta al usuario con el sistema y por tanto es sumamente importante. Entre los ejemplos de interfaces de usuario se encuentran el teclado (para teclear preguntas y respuestas), los menús en pantalla (para obtener los comandos de usuario) y diversas interfaces gráficas de usuario (GUIs, *Graphical User Interfaces]* que se manejan a través de un ratón o una pantalla sensible al tacto.

La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que almacenarán gran parte de los datos indispensables para los encargados de tomar las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizada es el cimiento de cualquier sistema de información. En esta fase el analista también interactúa con los usuarios para diseñar la salida (en pantalla o impresa) que satisfaga las necesidades de información de estos últimos.

Finalmente, el analista debe diseñar controles y procedimientos de respaldo que protejan al sistema y a los datos, y producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores. Cada paquete debe contener esquemas para la entrada y la salida, especificaciones de archivos y detalles del procesamiento; también podría incluir árboles o tablas de decisión, diagramas de flujo de datos, un diagrama de flujo de sistema, y los nombres y funciones de cualquier rutina de código previamente escrita.

## DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE

En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista trabaja de manera conjunta con los programadores para desarrollar cualquier software original necesario. Entre las técnicas estructuradas para diseñar y documentar software se encuentran los diagramas de estructura, los diagramas de Nassi-Shneiderman y el pseudocódigo. El analista se vale de una o más de estas herramientas para comunicar al programador lo que se requiere programar.

Durante esta fase el analista también trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, como manuales de procedimientos, ayuda en línea y sitios Web que incluyan respuestas a preguntas frecuentes (FAQ, *Frequently Asked Questions)* en archivos "Léame" que se integrarán en el nuevo software. La documentación indica a los usuarios cómo utilizar el software y lo que deben hacer en caso de que surjan problemas derivados de este uso.

Los programadores desempeñan un rol clave en esta fase porque diseñan, codifican y eliminan errores sintácticos de los programas de cómputo. Si el programa se ejecutará en un entorno de *mainframe,* se debe crear un lenguaje de control de trabajos (JCL, *Job Control Languagé).* Para garantizar la calidad, un programador podría efectuar un repaso estructurado del diseño o del código con el propósito de explicar las partes complejas del programa a otro equipo de programadores.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PRUEBA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario probarlo. Es mucho menos costoso encontrar los problemas antes que el sistema se entregue a los usuarios. Una parte de las pruebas las realizan los programadores solos, y otra la llevan a cabo de manera conjunta con los analistas de sistemas. Primero se realiza una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuáles son los problemas y posteriormente se realiza otra con datos reales del sistema actual.

El mantenimiento del sistema de información y su documentación empiezan en esta fase y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil. Gran parte del trabajo habitual del programador consiste en el mantenimiento, y las empresas invierten enormes sumas de dinero en esta actividad. Parte del mantenimiento, como las actualizaciones de programas, se pueden realizar de manera automática a través de un sitio Web. Muchos de los procedimientos sistemáticos que el analista emplea durante el ciclo de vida del desarrollo de sistemas pueden contribuir a garantizar que el mantenimiento se mantendrá al mínimo.

## EMPLEMENTACEÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA

Ésta es la última fase del desarrollo de sistemas, y aquí el analista participa en la implementación del sistema de información. En esta fase se capacita a los usuarios en el manejo del sistema. Parte de la capacitación la imparten los fabricantes, pero la supervisión de ésta es responsabilidad del analista de sistemas. Además, el analista tiene que planear una conversión gradual del sistema anterior al actual. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos anteriores a los nuevos, o la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta en producción del nuevo sistema.

Se menciona la evaluación como la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas principalmente en aras del debate. En realidad, la evaluación se lleva a cabo durante cada una de las fases. Un criterio clave que se debe cumplir es si los usuarios a quienes va dirigido el sistema lo están utilizando realmente.

Debe hacerse hincapié en que, con frecuencia, el trabajo de sistemas es cíclico. Cuando un analista termina una fase del desarrollo de sistemas y pasa a la siguiente, el surgimiento de un problema podría obligar al analista a regresar a la fase previa y modificar el trabajo realizado.

## IMPACTO DEL MANTENIMIENTO

Después de instalar un sistema, se le debe dar mantenimiento, es decir, los programas de cómputo tienen que ser modificados y actualizados cuando lo requieran. En la figura 1.4 se ilustra el tiempo promedio que se invierte en darle mantenimiento a un MIS típico. Según estimaciones, los departamentos invierten en mantenimiento de 48 a 60 por ciento del tiempo total del desarrollo de sistemas. Queda muy poco tiempo para el desarrollo de nue-

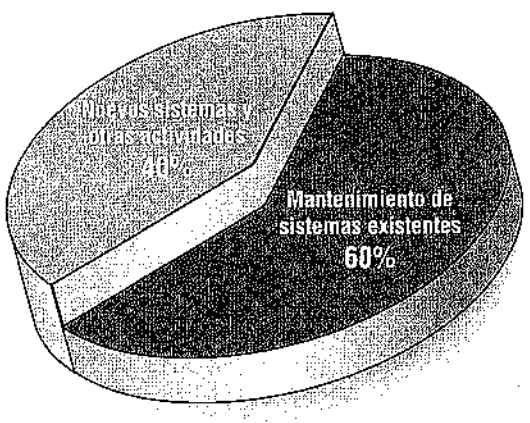


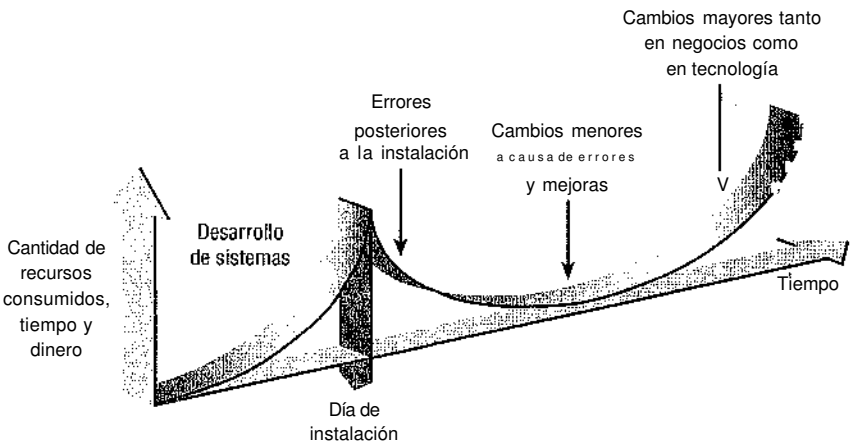

**FIGURA 1.4**
Algunos investigadores calculan que el tiempo invertido en el mantenimiento de sistemas podría llegar al 60 por ciento del tiempo total invertido en proyectos de sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 1.5**

Consumo de recursos durante la vida del sistema.




vos sistemas. Conforme se incrementa el número de programas escritos, también lo hace la cantidad de mantenimiento que requieren.

El mantenimiento se realiza por dos razones. La primera es la corrección de errores del software. No importa cuan exhaustivamente se pruebe el sistema, los errores se cuelan en los programas de cómputo. Los errores en el software comercial para PC se documentan como "anomalías conocidas", y se corrigen en el lanzamiento de nuevas versiones del software o en revisiones intermedias. En el software hecho a la medida, los errores se deben corregir en el momento que se detectan.

La otra razón para el mantenimiento del sistema es la mejora de las capacidades del software en respuesta a las cambiantes necesidades de una organización, que por lo general tienen que ver con alguna de las siguientes tres situaciones:

1. Con frecuencia, después de familiarizarse con el sistema de cómputo y sus capacidades, los usuarios requieren características adicionales.
2. El negocio cambia con el tiempo.
3. El hardware y el software cambian a un ritmo acelerado.

La figura 1.5 ilustra la cantidad de recursos —por lo general tiempo y dinero— que se invierte en el desarrollo y mantenimiento de sistemas. El área bajo la curva representa la cantidad total invertida. Como puede apreciar, es probable que con el paso del tiempo el costo total del mantenimiento rebase el costo de desarrollar el sistema. Pasado un cierto tiempo es más factible realizar un nuevo estudio de sistemas, debido a que, evidentemente, el costo del mantenimiento continuo es mayor que el de la creación de un sistema de información completamente nuevo.

En síntesis, el mantenimiento es un proceso continuo durante el ciclo de vida de un sistema de información. Después de instalar el sistema de información, por lo general el mantenimiento consiste en corregir los errores de programación que previamente no se detectaron. Una vez corregidos estos errores, el sistema alcanza un estado estable en el cual ofrece un servicio confiable a sus usuarios. El mantenimiento durante este periodo podría consistir en eliminar algunos errores previamente no detectados y en actualizar el sistema con algunos cambios menores. Sin embargo, conforme pasa el tiempo y los negocios y la tecnología cambian, los esfuerzos de mantenimiento se incrementan de manera considerable.

## USO DE HERRAMIENTAS CASE

A lo largo de este libro hacemos énfasis en la necesidad de un enfoque sistemático e integral para el análisis, diseño e implementación de sistemas de información. Reconocemos que para ser productivos, los analistas de sistemas deben realizar sus tareas de una manera organizada, precisa y minuciosa. Desde principios de la década de 1990, los analistas empezaron a beneficiarse de las herramientas de productividad, denominadas herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE, *Computer-Aided Software Engineering),* que



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

se crearon explícitamente para mejorar su trabajo rutinario mediante apoyo automatizado. De acuerdo con un estudio reciente, era más probable que los departamentos de sistemas de información con más de 10 empleados adoptaran las herramientas CASE que los departamentos con menos empleados. Los sistemas, procedimientos y prácticas administrativas de las organizaciones podrían restringir la difusión de las herramientas CASE. Los analistas de sistemas se apoyan en estas herramientas, desde el principio hasta el fin del ciclo de vida, para incrementar la productividad, comunicarse de manera más eficiente con los usuarios e integrar el trabajo que desempeñan en el sistema.

## RAZONES PARA EL USO DE LAS HERRAMIENTAS CASE

**Aumento en la productividad del analista** Visible Analyst (VA) es una herramienta CASE que da al analista de sistemas la posibilidad de realizar planeación, análisis y diseño por medios gráficos, con el propósito de construir aplicaciones cliente-servidor y bases de datos complejas. Esta herramienta permite modelar los datos, procesos y objetos en diferentes formatos. Visible Analyst genera información sobre el modelo en muchas formas distintas, incluyendo COBOL, C, Visual Basic, SQL y XML. (En el sitio Web de este libro encontrará ejercicios de VA parcialmente terminados para las Experiencias con HyperCase y el Caso de la CPU que se sigue en los capítulos de este libro.)

Visible Analyst permite que sus usuarios dibujen y modifiquen diagramas con facilidad. De esta manera, el analista es más productivo tan sólo con la reducción del tiempo considerable que se invierte en dibujar y corregir manualmente diagramas de flujo de datos hasta que tengan una apariencia aceptable.

Un paquete de herramientas como Visible Analyst también mejora la productividad de grupos al dar a los analistas la posibilidad de compartir fácilmente el trabajo con otros miembros del equipo, quienes sólo tienen que abrir el archivo en sus PCs y revisar o modificar lo que se haya hecho. Esta facilidad de compartir el trabajo reduce el tiempo necesario para reproducir diagramas de flujo de datos y distribuirlos entre los miembros del equipo. Por tanto, en vez de requerir una distribución rigurosa y un calendario de respuestas con fines de retroalimentación, un paquete de herramientas permite a los miembros del equipo de análisis de sistemas trabajar con los diagramas siempre que lo necesiten.

Las herramientas CASE también facilitan la interacción entre miembros de un equipo al hacer que la diagramación sea un proceso iterativo y dinámico más que uno en el cual los cambios causen molestia y se conviertan en un freno para la productividad. En este caso la herramienta CASE para dibujar y grabar diagramas de flujo de datos ofrece un registro de la evolución de las ideas del equipo en lo concerniente a los flujos de datos.

**Mejora de la comunicación analista-usuario** Para que el sistema propuesto se concrete y sea útil en la práctica, es esencial una excelente comunicación entre analistas y usuarios durante todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El éxito de la futura implementación del sistema depende de la capacidad de analistas y usuarios para comunicarse de una manera eficiente. Hasta el momento, de las experiencias de analistas que utilizan herramientas CASE se desprende que su uso fomenta una mayor y más eficiente comunicación entre usuarios y analistas.

Analistas y usuarios por igual informan que las herramientas CASE ponen a su alcance un medio para comunicar aspectos del sistema durante su conceptualización. A través de apoyo automatizado que incluye salida en pantalla, los clientes pueden apreciar de inmediato cómo están representados los flujos de datos y otros conceptos del sistema, y pueden solicitar correcciones o cambios que hubieran tomado demasiado tiempo con herramientas anteriores.

El hecho de que un diagrama en particular sea considerado como útil por los usuarios o los analistas al final del proyecto es cuestionable. Lo importante es que este apoyo automatizado para muchas actividades de diseño del ciclo de vida es un medio para llegar a un fin al fungir como catalizador de la interacción analista-usuario. Los mismos argumentos que se utilizan para apoyar el rol de las herramientas CASE en el incremento de la productividad son igualmente válidos en este escenario; es decir, las tareas de dibujo, reproducción



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

y distribución toman mucho menos tiempo, de tal forma que es más sencillo compartir el trabajo en progreso con los demás usuarios.

**Integración de las actividades del ciclo de vida** La tercera razón para el uso de las herramientas CASE es integrar las actividades y proporcionar continuidad de una fase a la siguiente durante todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Las herramientas CASE son especialmente útiles cuando una fase en particular del ciclo de vida requiere varias iteraciones de retroalimentación y modificaciones. Recuerde que la intervención de los usuarios puede ser importante en cada una de las fases. La integración de actividades mediante el uso subyacente de tecnologías facilita a los usuarios la comprensión de la manera en que se relacionan y dependen entre sí todas las fases del ciclo de vida.

**Evaluar de manera precisa los cambios en el mantenimiento** La cuarta, y probablemente una de las razones más importantes para el uso de herramientas CASE, es que permiten a los usuarios analizar y evaluar el impacto de los cambios en el mantenimiento. Por ejemplo, el tamaño de un elemento como un número de cliente podría requerir alargarse. La herramienta CASE pueden generar referencias cruzadas de cada pantalla, informe y archivo en el cual sea utilizado el elemento, dando lugar a un plan de mantenimiento integral.

## HERRAMIENTAS CASE DE BAJO Y ALTO NIVEL

Las herramientas CASE se clasifican como de bajo nivel, de alto nivel e integradas, estas últimas combinando las de alto y bajo nivel en un solo conjunto. A pesar de que los expertos difieren en los criterios que definen con precisión cuáles son las herramientas CASE de alto nivel y cuáles las de bajo nivel, podría ser útil clasificarlas con base en los usuarios a los que dan apoyo. Las herramientas CASE de alto nivel ayudan principalmente a los analistas y diseñadores, en tanto que las de bajo nivel son utilizadas con más frecuencia por programadores y trabajadores que deben implementar los sistemas diseñados con herramientas CASE de alto nivel.

### HERRAMIENTAS CASE DE ALTO NIVEL

Una herramienta CASE de alto nivel da al analista la posibilidad de crear y modificar el diseño del sistema. Toda la información relacionada con el proyecto se almacena en una enciclopedia denominada depósito CASE, una enorme colección de registros, elementos, diagramas, pantallas, informes e información diversa (véase la figura 1.6]. Con la información del depósito se podrían generar informes que muestren dónde está incompleto el diseño o dónde contiene errores.

Las herramientas CASE de alto nivel también pueden apoyar la modelación de los requerimientos funcionales de una organización, ayudar a los analistas y usuarios a definir el alcance de un proyecto determinado y a visualizar la forma en que el proyecto se combina con otras partes de la organización. Además, algunas herramientas CASE de alto nivel pueden ayudar en la creación de prototipos de diseños de pantallas e informes.

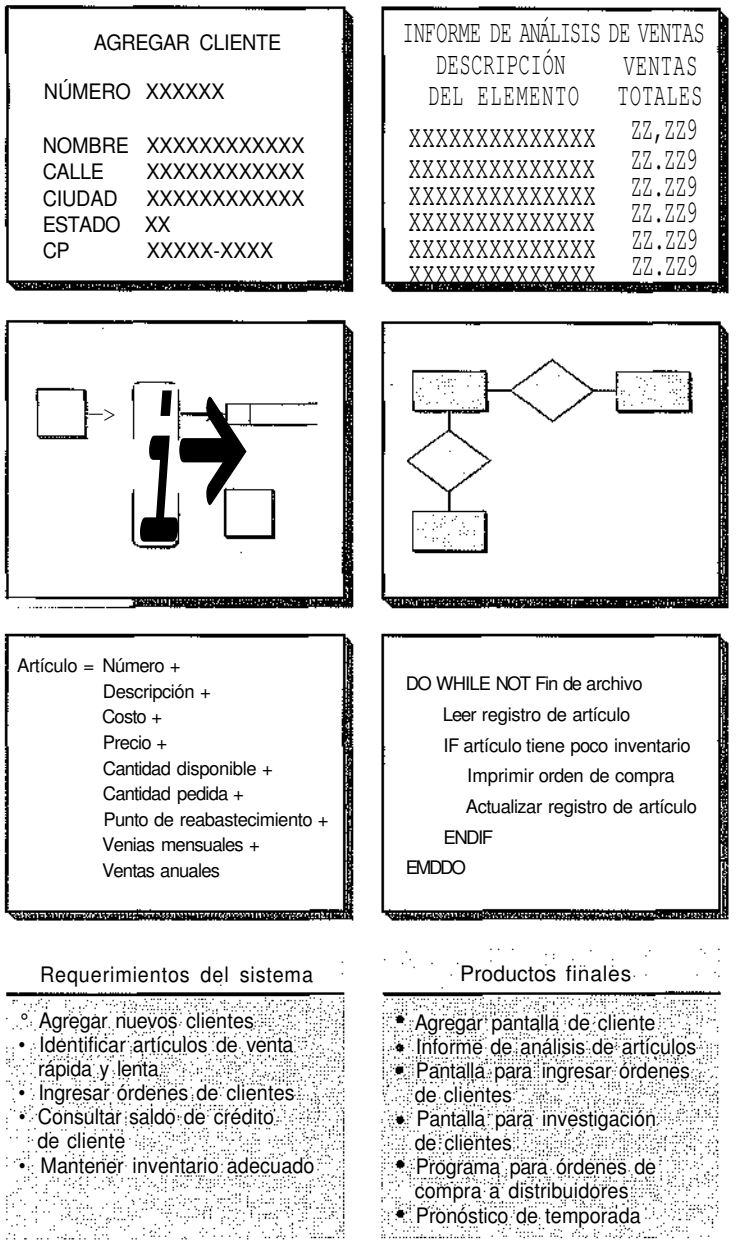
### HERRAMIENTAS CASE DE BAJO NIVEL

Las herramientas CASE de bajo nivel se utilizan para generar código fuente de computadora, eliminando así la necesidad de programar el sistema. La generación de código tiene varias ventajas:

1. El sistema se puede generar más rápido que si se tuviera que escribir todos los programas. No obstante, con frecuencia el periodo para familiarizarse con la metodología utilizada por el generador de código es muy largo, por lo que la generación del programa podría ser más lenta al principio. Además, es necesario ingresar por completo el diseño en el conjunto de herramientas, tarea que podría tomar un tiempo considerable.
2. La generación de código reduce el tiempo invertido en el mantenimiento. No hay necesidad de modificar, probar y depurar los programas de computadora. En lugar de eso, al



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




modificar el diseño CASE se vuelve a generar el código. Si se invierte menos tiempo en el mantenimiento, se tiene más tiempo para desarrollar nuevos sistemas y aligerar la acumulación de proyectos en espera de desarrollo.

3. Más de un lenguaje de computadora, de tal manera que se facilita la migración de sistemas de una plataforma, digamos de *mainjrame,* a otra, como una PC. Por ejemplo, la edición de VA para corporaciones puede generar código fuente en lenguajes de tercera generación como ANSÍ, COBOL o C.
4. La generación de código ofrece una forma económica de ajustar los sistemas comerciales de fabricantes de sistemas a las necesidades de la organización. Con frecuencia, la modificación de esta clase de software implica un esfuerzo tan grande que su costo es mayor al de la compra del mismo. Con el software de generación de código, la compra de un diseño CASE y un depósito CASE para la aplicación permite al analista modificar el diseño y generar el sistema de cómputo modificado.
5. El código generado está libre de errores de programación. Los únicos errores potenciales son los de diseño, los cuales se pueden minimizar produciendo informes de análisis CASE para garantizar que el diseño del sistema esté completo y correcto.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

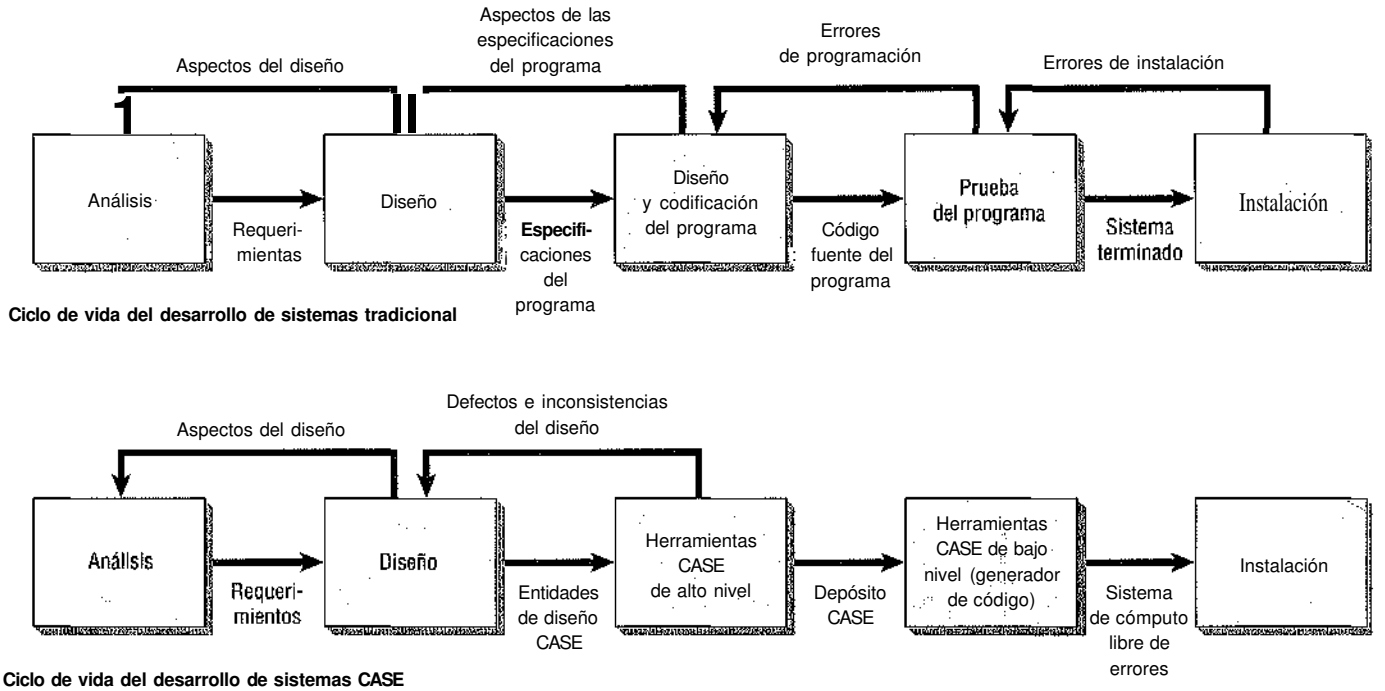



FIGURA 1.7
Ciclos de vida del desarrollo de sistemas CASE y tradicional.

La figura 1.7 ilustra los ciclos de vida del desarrollo de sistemas tradicional y CASE. Observe que las partes de codificación, prueba y depuración del programa se han eliminado en el ciclo de vida CASE.

## INGENIERÍA INVERSA Y REINGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería inversa y la reingeniería de software son métodos para alargar la vida de programas anteriores, conocidos como software heredado. En ambos métodos se emplea software de reingeniería asistida por computadora (CARE, *Computer-Assisted Reengineering*) para analizar y reestructurar el código de computadora existente. En el mercado hay varios conjuntos de herramientas de ingeniería inversa.

Observe que el término *reingeniería* se utiliza en numerosos contextos diferentes de ingeniería, programación y negocios. Con frecuencia se emplea para denotar "reingeniería de procesos de negocios", que es una forma de darle una nueva orientación a los procesos clave de una organización. Los analistas de sistemas pueden desempeñar un rol importante en la reingeniería de procesos de negocios, puesto que muchos de los cambios requeridos sólo se pueden lograr mediante el uso de tecnología de información novedosa.

La ingeniería inversa es lo opuesto a la generación de código. Como se ilustra en la figura 1.8, el código fuente de la computadora es examinado, analizado y convertido en entidades para el depósito. El primer paso de la ingeniería inversa de software es cargar, en el conjunto de herramientas, el código de programa existente (tal como se haya escrito en COBOL, C o cualquier otro lenguaje de alto nivel). Según el conjunto de herramientas de ingeniería inversa que se utilice, el código es analizado y las herramientas producen algunos o todos los elementos siguientes:

1. Estructuras de datos y elementos que describen los archivos y registros almacenados por el sistema.
2. Diseños de pantallas, si el programa es en línea.
3. Esquemas de informes para programas por lotes.
4. Un diagrama de estructura que muestra la jerarquía de los módulos del programa.
5. Diseño y relaciones de bases de datos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




FIGURA 1-8
Conceptos de ingeniería inversa.

Código fuente de la computadora: C, COBOL, Xbase...

Programas de cómputo existentes cargados en el conjunto de herramientas de ingeniería inversa.

El conjunto de herramientas de ingeniería inversa examina el código fuente de la computadora y produce un depósito CASE.

Depósito CASE

Se crea el depósito CASE, incluyendo diagramas de estructura, descripciones de registros y elementos en el diccionario de datos, esquemas de pantalla y de informes.

El diseño almacenado en el depósito podría modificarse o incorporarse en información de otro proyecto CASE. Cuando se terminan todas las modificaciones, el nuevo código del sistema puede volver a generarse. La reingeniería se refiere al proceso completo de convertir el código de programa al diseño CASE, modificar el diseño y volver a generar el nuevo código de programa.

Son varias las ventajas que se consiguen al utilizar un conjunto de herramientas de ingeniería inversa:

1. Reducción del tiempo requerido para el mantenimiento del sistema, con lo cual queda más tiempo para nuevos desarrollos.
2. Se genera documentación, que podría haber sido inexistente o mínima en los programas anteriores.
3. Se crean programas estructurados a partir de código de computadora no estructurado o pobremente estructurado.
4. Los cambios futuros al mantenimiento son más sencillos, porque se pueden realizar al nivel del diseño más que al nivel del código.
5. Es posible analizar el sistema con el fin de eliminar porciones sin utilizar de código de computadora, el cual aún podría estar presente en programas anteriores a pesar de que las revisiones hechas al programa a lo largo de los años lo hayan vuelto obsoleto.

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ORIENTADO A OBJETOS

El análisis y diseño orientado a objetos es un enfoque cuyo propósito es facilitar el desarrollo _ de sistemas que deben cambiar con rapidez en respuesta a entornos de negocios dinámicos. El capítulo 19 le ayuda a entender el análisis y diseño de sistemas orientados a objetos, en qué difiere del enfoque estructurado del SDLC y bajo qué circunstancias es apropiado utilizar un enfoque orientado a objetos.

Es difícil trabajar bien con técnicas orientadas a objetos en situaciones en las cuales sistemas de información complicados requieren mantenimiento, adaptación y rediseño de manera continua. Los enfoques orientados a objetos utilizan el estándar de la industria para la modelación de sistemas orientados a objetos, el lenguaje unificado de modelación [UML, *UnifiedModelingLanguagé),* para analizar un sistema en forma de modelo de casos de uso.

La programación orientada a objetos difiere de la programación tradicional de procedimientos en que la primera examina los objetos que conforman un sistema. Cada objeto es una representación en computadora de alguna cosa o suceso real. Los objetos pueden ser clientes, artículos, pedidos, etc. Los objetos se representan y agrupan en clases, que son óptimas para su reutilización y mantenimiento. Una clase define el conjunto de atributos y comportamientos que comparten los objetos que ésta contiene.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PROGRAMACIÓN EXTREMA Y OTRAS METODOLOGÍAS ALTERNAS

Aunque este libro se enfoca en la metodología que actualmente se utiliza de manera más amplia, en ocasiones el analista tendrá que reconocer que la organización se podría beneficiar de una metodología alterna. Quizá un proyecto de sistemas con un enfoque estructurado haya fallado, o quizá las subculturas que existen en la organización, compuestas por diferentes grupos de usuarios, parezcan más proclives a utilizar un método alterno. En un espacio tan breve no podríamos analizar adecuadamente estos métodos alternos, que merecen y han sido explicados en sus propios libros e investigaciones. Sin embargo, al mencionarlos aquí esperamos que usted tome conciencia de que, bajo ciertas circunstancias, su organización podría requerir una alternativa o complemento para un análisis y diseño estructurado y para el ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

La programación extrema (XP, *Extreme Programming)* es un enfoque para el desarrollo de software que utiliza buenas prácticas de desarrollo y las lleva a los extremos. Se basa en valores, principios y prácticas esenciales. Los cuatros valores son la comunicación, la simplicidad, la retroalimentación y la valentía. Recomendamos a los analistas de sistemas que adopten estos valores en todos los proyectos que emprendan, no sólo cuando recurran a medidas de programación extrema.

Durante la fase de terminación de un proyecto, con frecuencia es necesario realizar ajustes en la administración del mismo. En el capítulo 3 veremos que XP puede garantizar la terminación exitosa de un proyecto ajustando recursos importantes como el tiempo, el costo, la calidad y el alcance. Cuando estas cuatro variables de control se incluyen adecuadamente en la planeación, se propicia un equilibrio entre los recursos y las actividades requeridas para completar el proyecto.

El llevar las prácticas de desarrollo al extremo es más recomendable cuando se siguen prácticas propias de XP. En el capítulo 6 describimos cuatro prácticas esenciales de XP: la liberación limitada, la semana de trabajo de 40 horas, alojar a un cliente en el sitio y el uso de la programación en parejas. A primera vista estas prácticas parecen extremas, pero como observará, podemos aprender algunas lecciones valiosas al incorporar muchos de estos valores y prácticas de XP en los proyectos de análisis y diseño de sistemas.

La creación de prototipos (que es diferente a la creación de prototipos que veremos en el capítulo 6) es uno de los métodos alternos más populares, junto con ETHICS, el enfoque de usar un campeón del proyecto, la Metodología Soft Systems y Multiview. La creación de prototipos, concebida originalmente en otras disciplinas y aplicada a los sistemas de información, surgió como respuesta a los extensos periodos de desarrollo asociados con el enfoque del ciclo de vida del desarrollo de sistemas y a la incertidumbre que existe con frecuencia en relación con los requerimientos de los usuarios. ETHICS, por su parte, se presentó como una metodología socio-técnica que combina soluciones sociales y técnicas. El enfoque de usar un campeón del proyecto, un concepto tomado de la mercadotecnia, adopta la estrategia de involucrar a una persona clave de cada área donde tiene influencia el sistema para garantizar el éxito del mismo. La Metodología Soft Systems fue concebida como una manera de modelar un mundo muchas veces caótico mediante el uso de "imágenes ricas", ideogramas que captan los relatos característicos de una organización. Multiview se propuso como una forma de organizar y utilizar elementos de diversas metodologías en competencia.

## RESUMEN

La información se puede considerar como un recurso organizacional. Como tal, se debe manejar con cuidado, al igual que los demás recursos. La disponibilidad de gran poder de cómputo en las organizaciones ha propiciado una explosión de información y, en consecuencia, se debe prestar mayor atención al manejo de la información generada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



"Bienvenido a Maple Ridge Engineering, al que en adelante llamaremos MRE. Esperamos que disfrute su trabajo de consultor de sistemas para nosotros. A pesar de que he trabajado aquí durante cinco años en diferentes actividades, recién fui asignado para fungir como apoyo administrativo para Snowden Evans, el jefe del nuevo Departamento de Capacitación y Administración de Sistemas. Ciertamente somos un grupo heterogéneo. Conforme se familiarice con la compañía, asegúrese de aprovechar todos sus conocimientos, tanto técnicos como relativos a las personas, para entender cómo somos e identificar los problemas y conflictos relacionados con nuestros sistemas de información que usted considere susceptibles de arreglar".

"Para ponerlo al tanto, le diré que Maple Ridge Engineering es una compañía de ingeniería médica de mediano tamaño. El año pasado nuestros ingresos rebasaron 287 millones de dólares. Empleamos alrededor de 335 personas. Hay cerca de 150 empleados administrativos, así como personal directivo y de oficinas, como yo, y aproximadamente 75 profesionistas, como ingenieros, médicos y analistas de sistemas, y cerca de 110 empleados como dibujantes y técnicos".

"Hay cuatro oficinas. A través de HyperCase, usted nos visitará en nuestras oficinas centrales en Maple Ridge, Tennessee. Tenemos otras tres sucursales al sur de Estados Unidos: Atlanta, Georgia; Charlotte, Carolina del Norte; y Nueva Orleáns, Luisiana. Nos dará gusto que nos visite".

"Por el momento, explore HyperCase con Nestcape Navigator o Microsoft Internet Explorer".

"Para aprender más sobre Maple Ridge Engineering como compañía, o para saber cómo entrevistar a nuestros empleados, quién utilizará los sistemas que usted diseñe y cómo son sus oficinas dentro de nuestra compañía, visite el sitio Web de este libro, y seleccione el vínculo HyperCase. Al desplegarse la pantalla de HyperCase, elija Start e ingresará a la recepción de Maple Ridge Engineering. A partir de aquí, puede empezar de inmediato su trabajo de consultoría".

Este sitio Web contiene información útil para el proyecto y archivos que usted puede bajar a su computadora. Uno de los archivos contiene una serie de archivos de datos de Visible Analyst para utilizarse en HyperCase. Estos archivos incluyen una serie parcialmente construida de diagramas de flujo de datos, diagramas de entidad-relación y el depósito CASE. El sitio Web de HyperCase también contiene ejercicios adicionales. HyperCase está diseñado para facilitar su exploración, así que no ignore cualquier objeto o pista que encuentre en la página Web.

Los analistas de sistemas recomiendan, diseñan y dan mantenimiento a diversos tipos de sistemas, como los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de automatización de la oficina (CAS), sistemas de trabajo del conocimiento (KWS) y sistemas de información gerencial [MIS). También crean sistemas orientados a la toma de decisiones, como los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS), sistemas expertos (ES), sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS), sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora (CSCWS) y sistemas de apoyo a ejecutivos [ESS). Muchas aplicaciones se conciben originalmente para, o se migran a, la Web para apoyar el comercio electrónico.

El diseño y análisis de sistemas es un enfoque sistemático para identificar problemas, oportunidades y objetivos; para analizar los flujos de información de las organizaciones, y para diseñar sistemas de información computarizados destinados a solucionar problemas. Los analistas de sistemas se ven precisados a desempeñar diversos roles durante el transcurso de su trabajo. Algunos de estos roles son: (1) consultor extemo para el negocio, (2) experto de apoyo técnico dentro de un negocio y (3) agente de cambio en situaciones tanto internas como externas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Los analistas poseen un amplio rango de habilidades. En primer lugar, y más importante, el analista es un solucionador de problemas; alguien que disfruta el reto de analizar un problema e idear soluciones factibles. El analista de sistemas requiere habilidades de comunicación que le permitan relacionarse de manera significativa con diversas clases de gente diariamente, así como habilidades de computación. El involucramiento del usuario final es crítico para el éxito del proyecto.

Los analistas actúan de manera sistemática. El marco para este enfoque sistemático lo ofrece el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC]. Este ciclo de vida se puede dividir en siete fases secuenciales, aunque en realidad las fases se interrelacionan y con frecuencia se llevan a cabo de manera simultánea. Las siete fases son: identificación de problemas, oportunidades y objetivos; determinación de los requerimientos de información; análisis de las necesidades del sistema; diseño del sistema recomendado; desarrollo y documentación del software; prueba y mantenimiento del sistema, e implementación y evaluación del sistema.

Los paquetes de software automatizados, basados en PC, para el análisis y diseño de sistemas se conocen como herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE). Las cuatro razones para adoptar las herramientas CASE son: incrementar la productividad del analista, mejorar la comunicación entre analistas y usuarios, integrar las actividades del ciclo de vida, y analizar y valorar el impacto de los cambios en el mantenimiento. Los analistas también emplean enfoques de reingeniería asistida por computadora (CARE) para realizar ingeniería inversa de software y reingeniería con el propósito de extender la vida útil del software heredado.

El análisis orientado a objetos (OOA) y el diseño orientado a objetos (OOD) constituyen un enfoque distinto de desarrollo de sistemas. Estas técnicas se basan en los conceptos de la programación orientada a objetos, que han sido codificados en UML, un lenguaje estandarizado de modelación en el cual los objetos generados no sólo incluyen código referente a los datos sino también instrucciones acerca de las operaciones que se realizarán sobre los datos.

Cuando la situación particular de una organización así lo requiera, el analista podría dejar el SDLC y probar una metodología alterna. Un enfoque, denominado programación extrema (XP), lleva al límite las prácticas de análisis y diseño. La creación de prototipos, ETHICS, el uso de un campeón del proyecto, la Metodología Soft Systems y Multiview son enfoques de desarrollo que ofrecen perspectivas diferentes.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

agente de cambio
análisis orientado a objetos (OOA)
análisis y diseño de sistemas
análisis y diseño de sistemas orientado a objetos (0-0)
analista de sistemas
aplicaciones de comercio electrónico
asistente digital personal (PDA)
CARE (reingeniería asistida por computadora)
ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC)
comercio móvil
consultor de sistemas
creación de prototipos
depósito CASE
desarrollo rápido de aplicaciones (RDA)
diseño orientado a objetos (OOD)
enfoque de uso de un campeón del proyecto
ETHICS
experto en soporte técnico
groupware
herramientas CASE
información generada por computadora
Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE)
ingeniería inversa de software
inteligencia artificial (AI)
lenguaje unificado de modelación (UML)
mantenimiento de generación de código
Metodología Soft Systems
migración de sistemas
Multiview
programación extrema (XP)
reingeniería
sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)
sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)
sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sistemas de automatización de la oficina (OAS)
sistemas de información gerencial (MIS)
sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP)
sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)
sistemas de trabajo colaborativo apoyado por computadora (CSCWS)
sistemas de trabajo del conocimiento (KWS)
sistemas expertos
sistemas Web
software de código abierto
software heredado

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Describa por qué es mejor considerar a la información como un recurso de la organización más que como un subproducto derivado de los negocios.
2. Defina lo que significa un sistema de procesamiento de transacciones.
3. Explique la diferencia entre los sistemas de automatización de la oficina (OAS) y los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS].
4. Compare la definición de sistemas de información gerencial (MIS) y la de sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS).
5. Defina el concepto *sistemas expertos.* ¿En qué son diferentes los sistemas expertos y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones?
6. Enumere los problemas de interacción grupal que están destinados a resolver los sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) y los sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora (CSCWS).
7. ¿Cuál es el término más común, CSCWS o GDSS? Explique su respuesta.
8. Defina el concepto *comercio móvil [m-commercé).*
9. Enumere las ventajas de implementar aplicaciones en la Web.
10. ¿Cuál es la razón preponderante para diseñar sistemas ERP?
11. Defina el significado de software de código abierto.
12. Enumere las ventajas de utilizar técnicas de análisis y diseño de sistemas al desarrollar sistemas de información computarizados para negocios.
13. Mencione tres roles que debe desempeñar un analista de sistemas. Dé una definición de cada rol.
14. ¿Qué cualidades personales son de utilidad para el analista de sistemas? Enumérelas.
15. Mencione y describa brevemente las siete fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC).
16. ¿En qué consiste el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)?
17. Defina ingeniería inversa de software y reingeniería en el contexto de reingeniería asistida por computadora (CARE).
18. Mencione las cuatro razones para adoptar herramientas CASE.
19. ¿Cuáles son los cuatro valores de la programación extrema?
20. Defina los conceptos *análisis orientado a objetos* y *diseño orientado a objetos.*
21. ¿QuéeselUML?

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Avison, D. E. y A. T. Wood-Harper, *Multiview: An Expbration in Information Systems Devebpment,* Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1990.

Beath, C. M., "Supporting the Information Technology Champion", *MIS Quarterly,* vol. 15, núm. 3, septiembre de 1991, pp. 355-372.

Checkland, P. B., "Soft Systems Methodology", *Human Systems Management,* vol. 8, núm. 4,1989, pp. 271-289.

Coad, P. y E. Yourdon, *Object-Oriented Analysis,* 2a. ed., Englewood Cliffs, NI: Prentice Hall, 1991.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems: Conceptual Foundation, Structure, and Devebpment,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Holsapple, C. W. y A. B. Whinston, *Business Expert Systems,* Homewood, IL: Irwin, 1987.
Jackson, M. A., *Systems Development,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1983.
Kendall, K. E., "Behavioral Implications for Systems Analysis and Design: Prospects for the Nineties", *Journal of Management Systems,* vol. 3, núm. 1, 1991, pp. 1-4.
Kendall, J. E. y K. E. Kendall, "Systems Analysis and Design", *In International Encyclopedia of Business and Management,* vol. 5, editado por M. Warner, pp. 4749-4759. Londres: Routledge, 1996.
———, "Information Delivery Systems: An Exploration of Web Push and Pulí Technologies", *Communications ofAIS,* vol. 1, artículo 14, 23 de abril de 1999.
Laudon, K. C. y J. P. Laudon, *Management Information Systems,* 8a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.
Markoff, I, "Microsoft Sees Software Agent' as Way to Avoid Distractions", *New York Times,* 17 de julio de 2000, pp. C1, C4.
Mumford, E. y M. Weir, *Computer Systems in Work Design—The ETHICS Method,* Londres: Associated Business Press, 1979.
Sahami, M. S., Dumais, D. Heckerman y E. Horvitz, "A Bayesian Approach to Filtering Junk E-Mail", *AAAI Technical Report WS-98-05. AAAI Workshop on Leamingfor Text Categorization,* julio de 1998, Madison, WI.
Sharma, S. y A. Rai, "CASE Deployment in IS Organizations", *Communications ofthe ACM,* vol. 43, núm. 1, enero de 2000, pp. 80-88.
Stohr, E. A. y S. Viswanathan, "Recommendation Systems", en *Emerging Information Technologies: Improving Decisions, Cooperation, and Infrastructure,* editado por K. E. Kendall, pp. 21-44. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1999.
www.visible.com/products/index.html. Última visita el 27 de agosto de 2003.
Yourdon, E., *Modern Structured Analysis.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1989.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 1

# EiPIEZA EL CASO

Un día soleado y caluroso de fines de octubre, Chip Puller estacionó su automóvil y se encaminó a su oficina en la Central Pacific University. Era agradable la sensación de comenzar como analista de sistemas, y esperaba con ansia el momento de conocer a sus compañeros.

En la oficina, Anna Liszt se presenta a sí misma. "Nos han asignado para trabajar como equipo en un nuevo proyecto. Puedo ponerte al tanto de los detalles y después hacemos un recorrido por las instalaciones."

"Me parece bien", contesta Chip. "¿Cuánto tiempo llevas trabajando aquí?"

"Alrededor de cinco años", responde Anna. "Empecé como analista programador, pero en los últimos años me he dedicado al análisis y el diseño. Espero que encontremos algunos métodos para incrementar nuestra productividad."

"Habíame acerca del nuevo proyecto", dice Chip.

"Bueno", contesta Anna, "al igual que muchas organizaciones, tenemos un gran número de microcomputadoras con diferentes paquetes de software instalados. En 1980 había pocas microcomputadoras y una colección dispersa de software, pero se han incrementado rápidamente en los últimos años. El sistema actual utilizado para mantener el software y el hardware ha sido sobrepasado."

"¿Qué hay de los usuarios? ¿A quién debo conocer? ¿Quién crees que sea importante que nos ayude con el nuevo sistema?", pregunta Chip.

"Conocerás a todos, pero recientemente conocí a algunas personas importantes, y te diré lo que aprendí de ellas para que las recuerdes cuando te reúnas con ellas.

"Dot Matricks es gerente de todos los sistemas de microcomputadoras de la Central Pacific. Al parecer podemos trabajar bien en conjunto. Ella es muy competente. Realmente le agrada mejorar la comunicación entre usuarios y analistas."

"Será un placer conocerla", especula Chip.

"Luego está Mike Crowe, el experto en mantenimiento de las microcomputadoras. Él es el más amable, pero está demasiado ocupado. Necesitamos ayudarle a aligerar su carga. Cher Ware es compañera de Mike. Ella es muy liberal, pero no me malinterpretes, ella conoce su trabajo", dice Anna.

"Debe ser divertido trabajar con ella", comenta Chip.

"Es probable", coincide Anna. "También conocerás a la analista financiera, Paige Prynter. Aún no la conozco."

"Tal vez yo pueda ayudarte", dice Chip.

"Por último, deberías —es decir, deberás— conocer a Hy Perteks, quien dirige bastante bien el Centro de Información. A él le encantaría que lográramos integrar las actividades de nuestro ciclo de vida."

"Suena prometedor", dice Chip. "Creo que la voy a pasar bien aquí."

## EJERCICIO

E-1. De la conversación preliminar que sostuvieron Chip y Anna, ¿en cuáles de los elementos que mencionaron se podrían aplicar las herramientas CASE?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# EL ESTILO ORGANIZACIONAL Y SU IMPACTO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

# 2

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender que las organizaciones son sistemas y que el analista debe analizarlas desde una perspectiva sistémica.**
2. **Describir sistemas de manera gráfica mediante diagramas de flujo de datos de contexto y modelos entidad-relación.**
3. **Reconocer que los diversos niveles de administración requieren sistemas diferentes.**
4. **Entender que la cultura organizacional influye en el diseño de los sistemas de información.**

Para analizar y diseñar sistemas de información apropiados, los analistas de sistemas tienen que visualizar a las organizaciones donde trabajan como sistemas formados por las interacciones de tres fuerzas principales: los niveles de administración, el diseño de las organizaciones y las culturas organizacionales.

Las organizaciones son grandes sistemas compuestos por subsistemas interrelacionados. Los subsistemas reciben la influencia de tres amplios niveles de tomadores de decisiones administrativas [operaciones, administración de nivel medio y administración estratégica] que dividen horizontalmente el sistema organizacional. Todas las culturas y subculturas organizacionales influyen en la forma en que se interrelacionan los individuos de los subsistemas. En este capítulo se tratan estos temas y sus implicaciones para el desarrollo de los sistemas de información.

## LAS ORGANIZACIONES COMO SISTEMAS

Las organizaciones se consideran como sistemas diseñados para cumplir metas y objetivos predeterminados con la intervención de la gente y otros recursos de que disponen. Las organizaciones se componen de sistemas más pequeños e interrelacionados (departamentos, unidades, divisiones, etc.) que se encargan de funciones especializadas. Entre las funciones comunes están la contabilidad, el marketing, la producción, el procesamiento de datos y la administración. Con el tiempo, las funciones especializadas (sistemas más pequeños) se reintegran a través de diversos mecanismos para dar forma a un todo organizacional eficiente.

La importancia de considerar a las organizaciones como sistemas complejos radica en que los principios que se aplican a los sistemas permiten formarse una idea de la manera en que funcionan las organizaciones. Es muy importante considerar a la organización como un todo, con el fin de averiguar adecuadamente los requerimientos de información y de di-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

señar sistemas de información apropiados. Todos los sistemas se componen de subsistemas (que incluyen a los sistemas de información); por lo tanto, al estudiar una organización, también examinamos cómo influyen los sistemas más pequeños y cómo funcionan.

## ENTERRELACIÚN E INTERDEPENDENCIA DE LOS SISTEMAS

Todos los sistemas y subsistemas se interrelacionan y son interdependientes. Esta situación tiene importantes implicaciones tanto para las organizaciones como para los analistas de sistemas encargados de contribuir a que aquéllas consigan de la mejor manera sus metas. Cuando se cambia o elimina un elemento de un sistema, el resto de los elementos y subsistemas del sistema también experimentan cambios importantes.

Por ejemplo, suponga que los administradores de una organización deciden despedir a las secretarias personales y reemplazar sus funciones con PCs conectadas en red. Esta decisión tiene la posibilidad de afectar significativamente no sólo a las secretarias y a los administradores, sino también a todos los miembros de la organización que hayan establecido redes de comunicaciones con las recién despedidas secretarias.

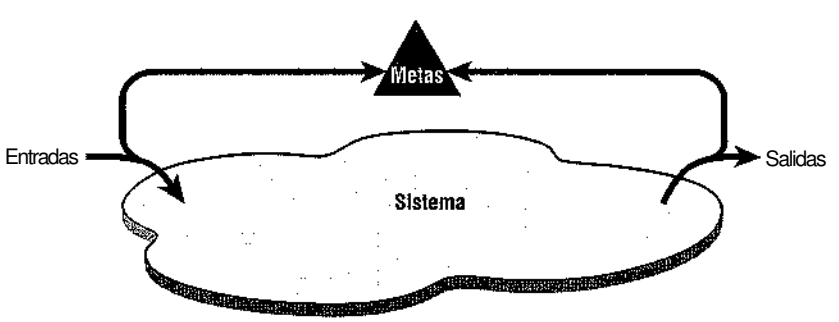
Todos los sistemas procesan información proveniente de sus entornos. Por naturaleza, los procesos cambian o transforman esa información entrante en información de salida. Cuando examine un sistema, revise lo que se esté cambiando o procesando. Si nada se está cambiando, quizá lo que esté analizando no sea un proceso. Entre los procesos típicos de un sistema están la revisión, la actualización y la impresión.

Otro aspecto que hace a las organizaciones parecidas a los sistemas es que todos los sistemas están delimitados por fronteras que los separan de sus entornos. Las fronteras de una organización existen en un continuo que va de extremadamente permeable a casi impermeable. Para continuar evolucionando y sobrevivir, las organizaciones deben tener primero la capacidad de allegarse gente, materias primas e información al interior de sus fronteras (entradas), y después, de intercambiar sus productos, servicios o información terminados con el mundo exterior (salidas).

La retroalimentación constituye un mecanismo de control del sistema. Como sistemas, todas las organizaciones utilizan la planeación y el control para administrar con eficacia sus recursos. La figura 2.1 muestra cómo las salidas del sistema se emplean como retroalimentación para comparar el desempeño con las metas. A su vez, esta comparación es útil para que los administradores establezcan metas más específicas como entradas. Un ejemplo es una compañía que fabrica trajes deportivos con franjas rojas, blancas y azules, al igual que trajes en un solo color, gris metálico. La compañía se percata de que un año después de las olimpiadas se venden muy pocos trajes de franjas. Los gerentes de producción utilizan esta información como retroalimentación para decidir la cantidad que deben producir de cada color. En este ejemplo la retroalimentación es útil en la planeación y el control.

Sin embargo, el sistema ideal es aquel que se corrige y regula por sí mismo de tal manera que no es necesario tomar decisiones sobre situaciones comunes. Un ejemplo lo constituye un sistema de información computarizado para planear la producción que toma en cuenta la demanda actual y la proyectada y propone una solución como salida. Un fabricante de ropa italiano que vende sus productos en Estados Unidos tiene un sistema similar a éste. La compañía fabrica la mayoría de sus suéteres en color blanco; averigua, mediante su sistema de información de inventarios computarizado, qué colores se venden más, y a continuación tiñe los suéteres en estos colores inmediatamente antes de embarcarlos.

FIGURA 2.1
Las salidas del sistema sirven como retroalimentación que compara el desempeño con las metas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La retroalimentación llega desde el interior de la organización y desde los entornos que la circundan. Cualquier cosa externa a las fronteras de la organización se considera como un entorno. Numerosos entornos, con diversos grados de estabilidad, constituyen el medio en el cual se desenvuelve la organización.

Entre estos entornos se encuentran: (1) el entorno de la comunidad en la cual se localiza físicamente la organización, conformado por el tamaño de su población y su perfil demográfico, el cual incluye factores como la educación y el ingreso promedio; (2) el entorno económico, influido por factores de mercado, como la competencia, y (3) el entorno político, controlado por los gobiernos estatales y locales. Aunque la organización puede realizar su planeación tomando en cuenta los cambios en el estado del entorno, con frecuencia no puede controlar directamente estos cambios.

El concepto de apertura o cerrazón interna de las organizaciones es similar y está relacionado con la permeabilidad externa de las fronteras. La apertura y la cerrazón también existen en un continuo, ya que no hay una organización que sea absolutamente abierta o completamente cerrada.

La apertura se refiere al flujo de información libre dentro de la organización. Los subsistemas como los departamentos creativos o de arte con frecuencia se representan como abiertos, con un flujo de ideas libre entre los participantes y muy pocas restricciones acerca de quién obtiene qué información en un momento determinado cuando un proyecto creativo está en sus etapas tempranas.

En el extremo opuesto del continuo podría encontrarse una unidad del departamento de defensa asignada a un proyecto ultra secreto relacionado con la seguridad nacional. Cada persona necesita autorización, la información oportuna es una necesidad y el acceso a la información se realiza sobre la base de "necesidad de saber". Este tipo de unidad está regida por una gran cantidad de reglas.

Al utilizar y enlazar sistemas para comprender las organizaciones podemos entender el concepto de sistemas compuestos de subsistemas; su interrelación e interdependencia; la existencia de fronteras que permiten o impiden la interacción entre diversos departamentos y elementos de otros subsistemas y entornos; y la existencia de entornos internos caracterizados por grados de apertura y cerrazón, que pueden variar entre departamentos, unidades o incluso proyectos.

## ORGANIZACIONES VIRTUALES Y EQUIPOS VIRTUALES

No todas las organizaciones o partes de éstas se encuentran visibles en una ubicación física. En la actualidad, organizaciones completas o unidades de éstas pueden tener componentes virtuales que les permiten cambiar su configuración para adaptarse a proyectos cambiantes o a demandas del mercado. Las empresas virtuales utilizan redes de computadoras y tecnología de telecomunicaciones para reunir, por medios electrónicos, a individuos con habilidades específicas con el propósito de que trabajen en proyectos que no se localizan físicamente en el mismo lugar. La tecnología de información hace posible la coordinación de los miembros de estos equipos remotos. Con frecuencia, en organizaciones recién establecidas, surgen repentinamente equipos virtuales; sin embargo, en algunos casos, las organizaciones de trabajadores remotos han sido capaces de triunfar sin las inversiones tradicionales en infraestructura.

Entre los beneficios potenciales para las organizaciones virtuales se encuentra la posibilidad de reducir costos derivados de instalaciones físicas, una respuesta más rápida a las necesidades de sus clientes y contribuir a que sus empleados virtuales satisfagan sus compromisos familiares con sus hijos o sus padres ancianos. Por cierto, aún está abierto a investigación y discusión qué tan importante será cumplir las necesidades sociales de los trabajadores virtuales. Un ejemplo de una necesidad de identificación tangible con una cultura es el que surge entre los estudiantes de una universidad virtual en línea, sin campus físico [ni equipos deportivos], que insisten en adquirir artículos como sudaderas, tazas para el café y banderines con el logotipo de la universidad virtual. Estos artículos son objetos culturales significativos que las universidades físicas han ofrecido durante mucho tiempo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## LA E DE VITAMINA E SIGNIFICA COMERCIO ELECTRÓNICO

"Nuestras tiendas minoristas y nuestra división de ventas por correo son bastante prósperas", dice Bill Berry, uno de los propietarios de Marathón Vitamin Shops, "pero para luchar contra la competencia debemos establecer un sitio Web de comercio electrónico". Su padre, y copropietario, exclama: "Estoy de acuerdo, pero, ¿por dónde empezamos?" Por supuesto, el mayor de los Berry sabía que no se trataba tan sólo de establecer un sitio Web y pedirle a los clientes que envien sus pedidos por correo electrónico a la tienda minorista. Identificó ocho partes diferentes para el comercio electrónico y se dio cuenta de que, en conjunto, conformaban un sistema más grande. En otras palabras, todas las partes tenían que funcionar juntas para crear un paquete sólido. La siguiente es su lista de elementos esenciales para el comercio electrónico:

1. Atraer a los clientes a un sitio Web de comercio electrónico.
2. Proporcionar información a los clientes acerca de los productos y servicios que se ofrecen.
3. Dar a los clientes la facilidad de personalizar productos en línea.
4. Completar las transacciones con los clientes.
5. Aceptar diversas formas de pago de los clientes.
6. Dará los clientes apoyo técnico a través del sitio Web, posteriora la venta.
7. Organizar la entrega de productos y servicios.
8. Personalizarla apariencia del sitio Web para los diversos clientes.

Bill Berry leyó la lista y la observó durante unos momentos. "Es evidente que el comercio electrónico es más complejo de lo que creí", dijo. Usted puede ayudar de las siguientes maneras a los propietarios de Marathón Vitamin ShopS:

1. Elabore una lista de los elementos que se interrelacionen o sean interdependientes.
2. Determiné las fronteras del sistema. Es decir, redacté un párrafo con su opinión sobre cuáles elementos son críticos para Marathón Vitamin Shops y cuáles se pueden dejar para una posterior exploración.
3. Sugiera cuáles/elementos deberían manejarse de manera interna y cuáles podrían subcontratarse a otra empresa que tenga mejores recursos para manejarlos. Justifique sus sugerencias eri dos párrafos, uno para lastáreas internas y otro para las subcontratadas.

En la actualidad, muchos equipos de análisis y diseño de sistemas tienen capacidad para trabajar de manera virtual, y de hecho, muchos de ellos abrieron el camino para que otros tipos de empleados imitaran esta forma virtual de realizar el trabajo. Algunas aplicaciones dan la facilidad al analista que ofrece asistencia técnica a través de la Web para "ver" la configuración de software y hardware del usuario que solicita la asistencia, generando de esta manera un equipo virtual temporal integrado por el analista y el usuario.

### ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA DE SISTEMAS

El hecho de adoptar una perspectiva de sistemas da a los analistas de sistemas la oportunidad de empezar a clarificar y comprender los diversos aspectos con los que se enfrentarán. Es importante que los miembros de los subsistemas se den cuenta de que su trabajo está interrelacionado. En la figura 2.2 se puede apreciar que las salidas de los subsistemas de producción sirven como entradas para marketing, y que las salidas de marketing son nuevas entradas para producción. Ninguno de los subsistemas podría alcanzar cabalmente sus metas sin el otro.

Los problemas surgen cuando cada gerente tiene un concepto diferente de la importancia de su subsistema funcional. En la figura 2.3 se ilustra cómo la perspectiva individual del gerente de marketing concibe que este departamento es el motor del negocio, y que las demás áreas funcionales están interrelacionadas pero no tienen una importancia fundamental. De igual manera, la perspectiva de un gerente de producción coloca a este departamento como el centro del negocio, y que impulsa a las demás áreas funcionales.

La relativa importancia de las áreas funcionales tal como la ven los gerentes desde su perspectiva individual cobra mayor relevancia cuando éstos ascienden en la jerarquía y llegan al estatus de gerentes estratégicos. En esa posición pueden provocar problemas si le dan mayor importancia a los requerimientos de información de sus áreas funcionales que a las necesidades más amplias que tienen como gerentes estratégicos.

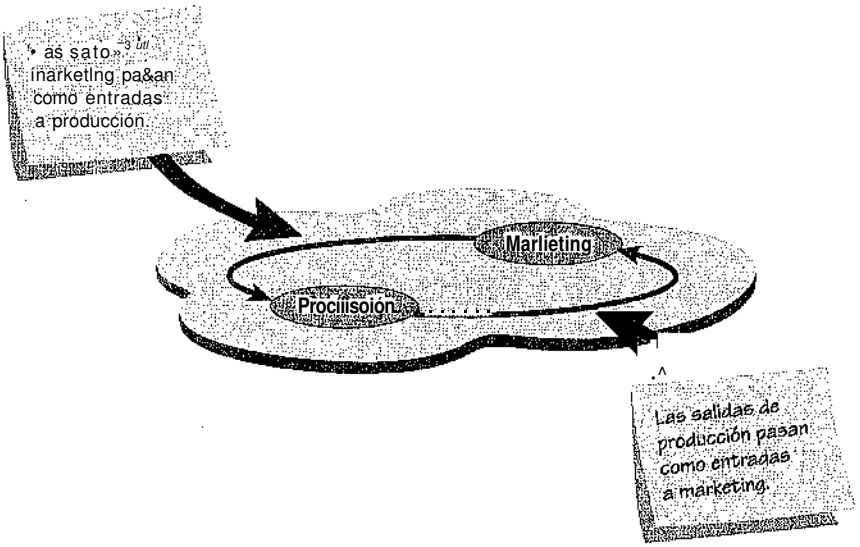
Por ejemplo, si un gerente de producción es ascendido pero continúa dedicando mucho tiempo a la calendarización de la producción y al desempeño de los trabajadores, los aspec-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FISURA 2.2

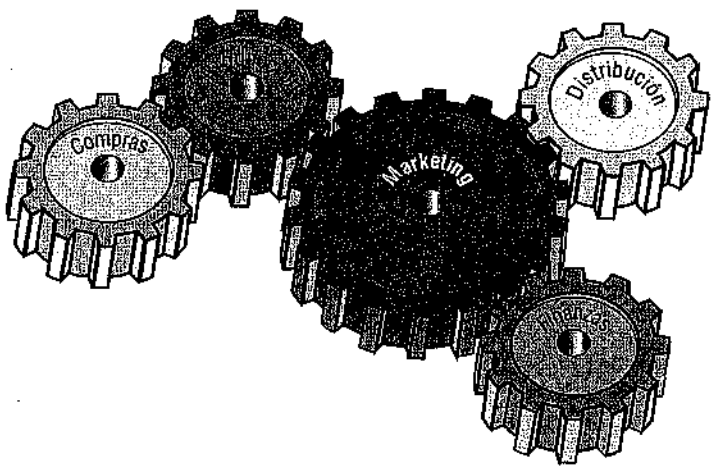
Las salidas de un departamento sirven como entradas para otro, de tal manera que estos subsistemas se interrelacionan.



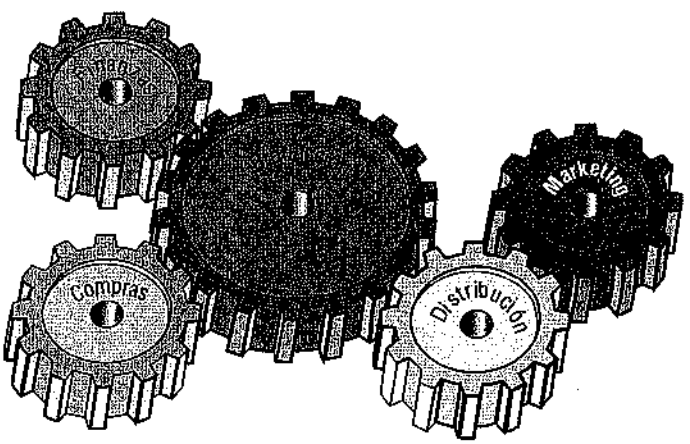

tos más amplios de la elaboración de pronósticos y políticas pueden verse afectados. Esta tendencia es peligrosa en toda clase de negocios: en aquellos en que los ingenieros ascienden poco a poco hasta la administración de empresas aeroespaciales, los profesores universitarios que pasan de algún departamento para convertirse en decanos o los programadores que llegan a ejecutivos de empresas de software. Con frecuencia, su estrecha visión provoca problemas al analista de sistemas que se esfuerza por separar los requerimientos de información reales de los deseos de un tipo particular de información.

FISURA 2.3

Las perspectivas diferentes de nuestra que dio comunicación en sus áreas funcionales de la organización.




Forma en la que un gerente de marketing ve a la organización




Forma en la que un gerente de producción ve a la organización



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

### PLANEACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES: LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA

Un sistema de planeación de recursos empresariales [ERP, *Enterprise Resource Planning)* es un término que se emplea para describir un sistema de información organizacional (empresarial] integrado. El ERP es software que ayuda al flujo de información entre las áreas funcionales de la organización. Es un sistema personalizado que, en lugar de que se desarrolle de manera interna, generalmente se compra a alguna de las compañías conocidas que desarrollan software, como SAP, Oracle, PeopleSoft o ID. Edwards. Después de la compra, el producto se personaliza para ajustarlo a los requerimientos de una compañía en particular. Es común que el fabricante requiera un compromiso por parte de la organización, como usuarios especializados o capacitación de los analistas. Muchos paquetes ERP están diseñados para ejecutarse en la Web.

El ERP evolucionó a partir de la planeación de requerimientos de materiales (MRP, *Materials Requirements Planning),* los sistemas de información diseñados para mejorar la manufactura en general y el ensamble en particular. En la actualidad, los sistemas ERP incluyen componentes de manufactura y en consecuencia son útiles en la planeación de la capacidad, la programación de la producción y la elaboración de pronósticos. Aparte de la manufactura (y su contraparte de servicios), el ERP incluye planeación de ventas y operaciones, distribución y manejo de la cadena de abastecimiento. Por lo tanto, influye significativamente en todas las áreas de la organización, como contabilidad, finanzas, administración, marketing y los sistemas de información.

La implementación de una solución ERP puede resultar desgastante porque es difícil analizar un sistema en uso y después ajustar el modelo ERP a dicho sistema. Además, las compañías por lo general diseñan sus procesos de negocios antes de implementar el ERP. Esta labor de rediseño se denomina reingeniería de los procesos de negocios (BRP, *Business Process Reengineering).* Lamentablemente, con frecuencia este proceso se realiza de prisa y el modelo de negocios propuesto no siempre coincide con la funcionalidad del ERP. Los resultados son personalizaciones adicionales, periodos de implementación extendidos, costos más altos y, con frecuencia, la pérdida de confianza del usuario. Los analistas deben tener presente la magnitud del problema que enfrentan al implementar paquetes ERP.

## DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS

Un sistema, o subsistema, tal como existe dentro de una organización, se puede describir gráficamente de varias maneras. Los diversos modelos gráficos muestran las fronteras y la información que se utiliza en el sistema.

### SISTEMAS Y EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE CONTEXTO

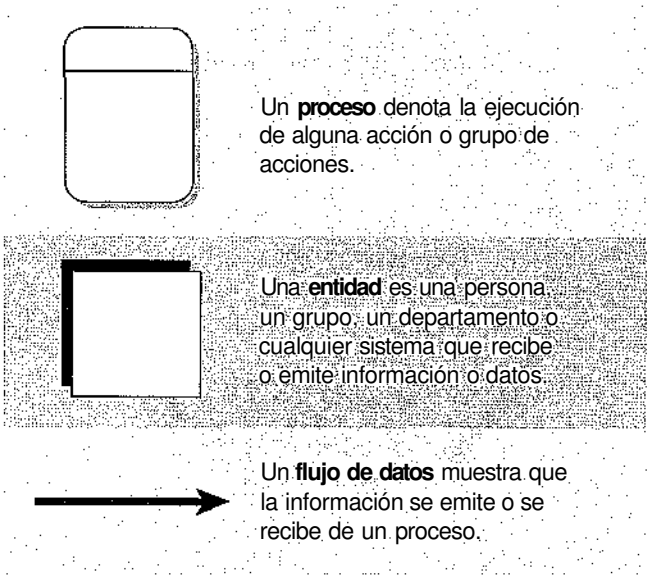
El primer modelo es el diagrama de flujo de datos de contexto (también denominado modelo del entorno). Los diagramas de flujo se enfocan en el flujo de datos que entran y salen del sistema y en el procesamiento de los datos. Estos componentes básicos de cada programa de cómputo se pueden describir en detalle y utilizar para analizar la precisión y plenitud del sistema.

Como se muestra en la figura 2.4, el diagrama de flujo de datos de contexto sólo emplea tres símbolos: (1) un rectángulo con esquinas redondeadas, (2) un cuadrado con dos bordes sombreados y (3) una flecha. Los procesos transforman los datos entrantes en información de salida, y el nivel de contenido sólo tiene un proceso, que representa el sistema completo. La entidad externa representa cualquier entidad que proporciona o recibe información del sistema pero que no forma parte del mismo. La entidad podría ser una persona, un grupo de personas, un puesto o departamento de una corporación, u otros sistemas. Las líneas que conectan a las entidades externas con el proceso se denominan flujos de datos, y representan datos.

En la figura 2.5 se ofrece un ejemplo de diagrama de flujo de datos de contexto, que representa los elementos más básicos de un sistema de reservaciones de una aerolínea. El pasajero (una entidad) llena una solicitud de viaje (el flujo de datos). El diagrama de contexto no muestra suficientes detalles para indicar con exactitud lo que sucede (ése no es su propósito), pero podemos apreciar que las preferencias del pasajero y los vuelos disponibles se



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

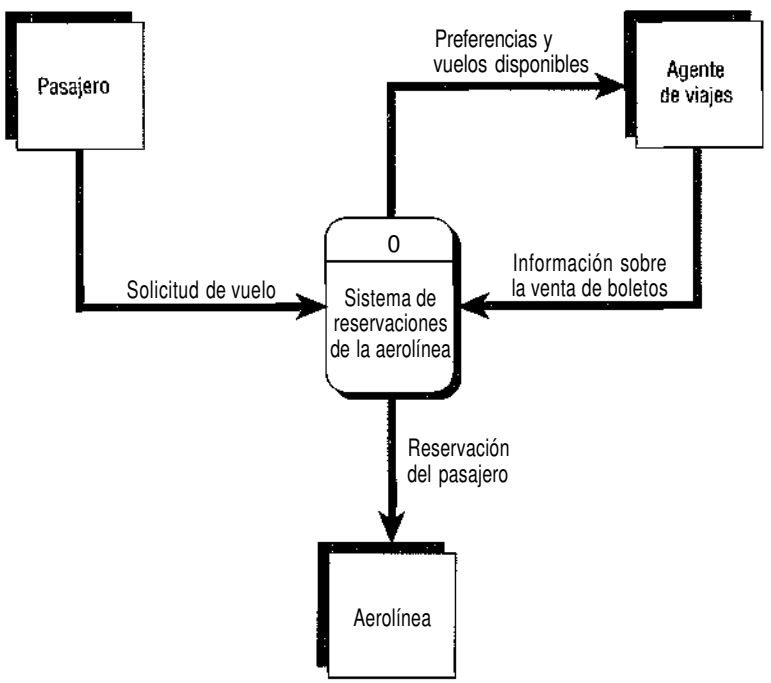



envían al agente de viajes, quien a su vez envía información sobre la venta de boletos al proceso. También podemos ver que la reservación del pasajero se envía a la aerolínea.

En el capítulo 7 veremos que un flujo de datos contiene una cantidad considerable de información. Por ejemplo, la reservación del pasajero contiene el nombre de éste, la aerolínea, el (los) número(s) de vuelo, la (las] fecha(s) de viaje, el precio, el asiento preferido, etc. Sin embargo, por el momento únicamente nos interesa analizar la manera en que el diagrama de contexto define las fronteras del sistema. En el ejemplo anterior, tan sólo las reservaciones forman parte del proceso. Algunas decisiones relacionadas que podría tomar la aerolínea (como la compra de aviones, el cambio de programación de vuelos, la fijación de precios) no forman parte de este sistema.

## SISTEMAS Y EL MODELO DE ENTIDAD-RELACIÓN

Una forma en que un analista de sistemas puede definir fronteras de sistema apropiadas es mediante el uso de un modelo de entidad-relación. Los elementos que conforman un sis-

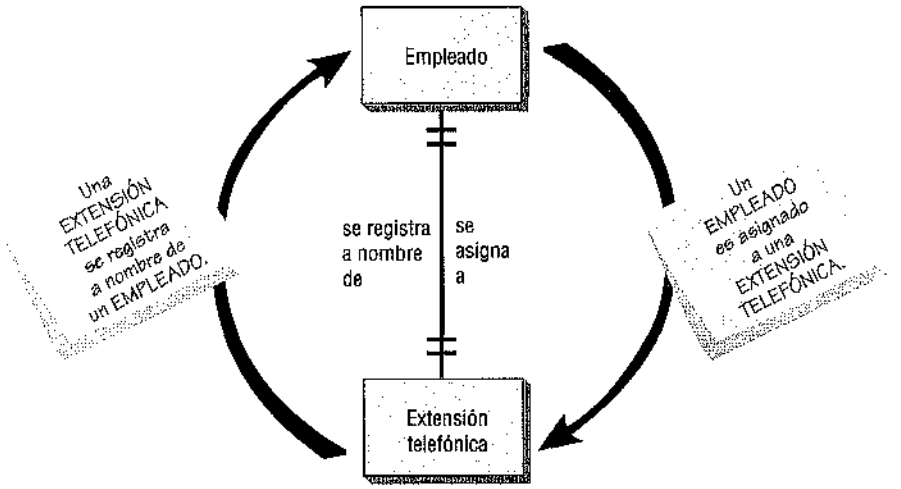





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 2-6**

Un diagrama de entidad-relación que muestra una relación uno a uno.




tema organizacional se pueden denominar entidades. Una entidad podría ser una persona, un lugar o una cosa, como el pasajero de una aerolínea, un destino o un avión. Asimismo, una entidad podría ser un evento, como un fin de mes, un periodo de ventas o la descompostura de una máquina. Una relación es la asociación que describe la interacción entre las entidades.

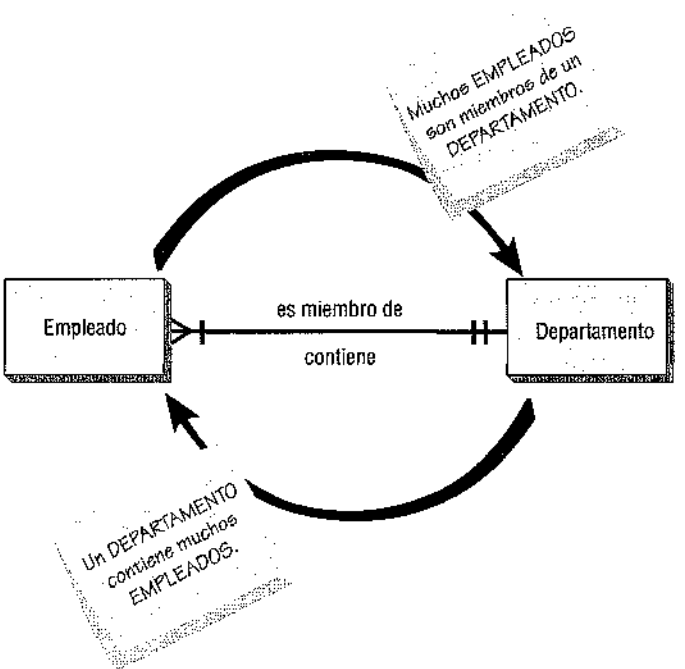
Existen diversas convenciones para dibujar diagramas de entidad relación, o E-R (con nombres como notación de pata de cuervo, Flecha o Bachman). En este libro utilizamos la notación de pata de cuervo. Por el momento, daremos por sentado que una entidad es un rectángulo plano.

La figura 2.6 muestra un diagrama de entidad-relación sencillo. Dos entidades se conectan mediante una línea. En este ejemplo, los extremos de la línea se marcan con dos líneas paralelas cortas (II), lo cual denota que esta relación es de uno a uno. De esta manera, exactamente un empleado es asignado a una extensión telefónica. Nadie más comparte la extensión telefónica en esta oficina.

Las flechas no forman parte del diagrama de entidad-relación. Su propósito es demostrar cómo se debe leer el diagrama de entidad-relación. La frase del lado derecho de la línea se lee de la siguiente manera, de arriba hacia abajo: "Un EMPLEADO es asignado a una EX-

**FIGURA 2-7**

Diagrama de entidad-relación que muestra una relación muchos a uno.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

TENSIÓN TELEFÓNICA". Del lado izquierdo, al leer de abajo hacia arriba, la flecha dice: "Una EXTENSIÓN TELEFÓNICA se registra a nombre de un EMPLEADO".

De igual manera, en la figura 2.7 se muestra otra relación. La notación de pata de cuervo (V-t-) es evidente en este diagrama, que ilustra una relación muchos a uno. Al leer de izquierda a derecha, la flecha significa: "Muchos EMPLEADOS son miembros de un DEPARTAMENTO". Al leer de derecha a izquierda, indica: "Un DEPARTAMENTO contiene muchos EMPLEADOS".

Observe que cuando se presenta una relación muchos a uno, la gramática cambia de "es" a "son", aun cuando el singular "es" se escribe sobre la línea. La pata de cuervo y la linea paralela corta no significan literalmente que este extremo de la relación debe ser un "muchos" obligatorio. Más bien, implica que este extremo puede ser de uno o de muchos.

En la figura 2.8 se dan más detalles de este esquema, con varias relaciones comunes entre entidades. La primera, "Un EMPLEADO es asignado a una OFICINA", es una relación uno a uno. La segunda es una relación uno a muchos. "Un AVIÓN DE CARGA dará servicio a uno o más CENTROS DE DISTRIBUCIÓN". El tercero es ligeramente distinto porque tiene un círculo en uno de sus extremos. Se puede leer como "Un ANALISTA DE SISTEMAS podría ser asignado a MUCHOS PROYECTOS", lo que significa que el analista podría ser asignado a ningún proyecto [eso es lo que significa el círculo [O], de cero], a uno o a muchos proyectos. De igual manera, el círculo (O) indica que en la relación próxima cabe la posibilidad de que no haya nada. Por lo tanto, podemos leer de la siguiente manera: "Una MÁQUINA podría o no recibir MANTENIMIENTO PROGRAMADO". Observe que en

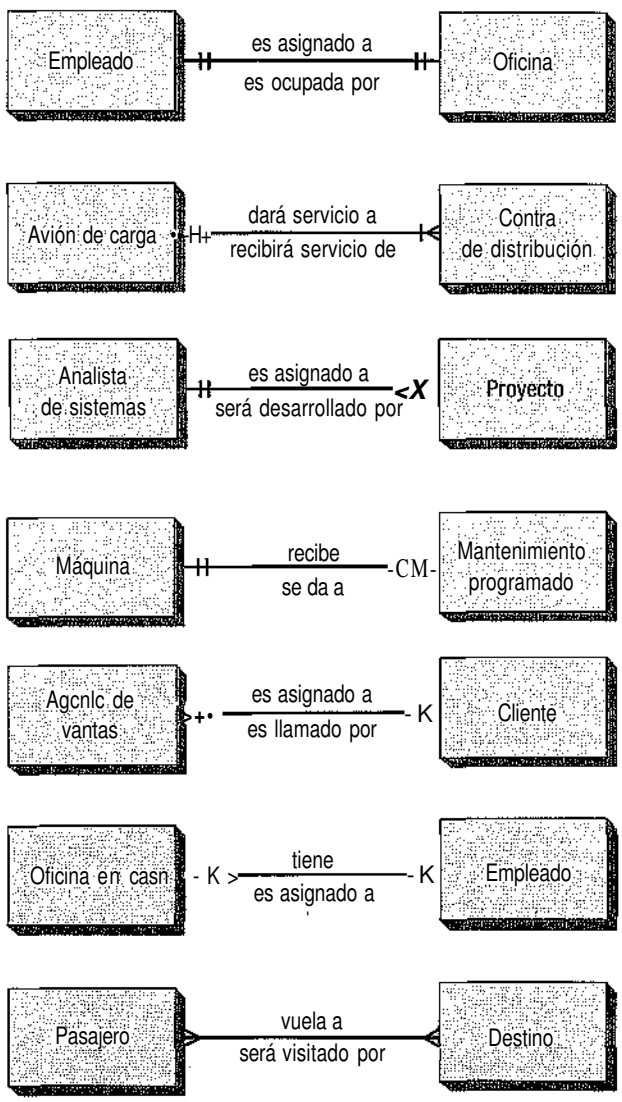



**FIGURA 2.8**
Ejemplos de diversos tipos de relaciones en diagramas E-R.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

la línea se escribe "recibe", pero las marcas al final de la línea indican que en realidad no se recibe mantenimiento (O) o sí se recibe mantenimiento [I].

La siguiente relación indica: "Uno o muchos AGENTES DE VENTAS (plural de AGENTE DE VENTAS) son asignados a uno o muchos CLIENTEs". Es la clásica relación muchos a muchos. La siguiente relación se puede leer así: "La OFICINA EN CASA puede tener uno o muchos EMPLEADOS", o "Uno o muchos EMPLEADOs podrían ser o no asignados a la OFICINA EN CASA". Una vez más, la I y el O juntos implican un caso booleano, es decir, uno o cero.

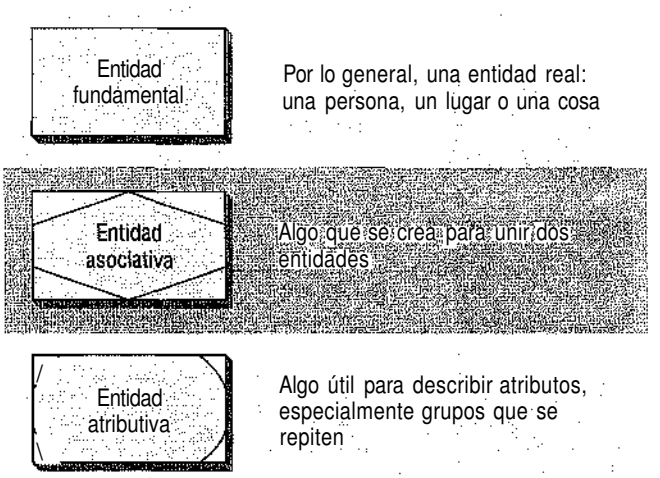
La última relación que se muestra puede leerse como: "Muchos PASAJEROS vuelan a muchos DESTINOs". Algunas personas prefieren utilizar el símbolo ⊢◁ para denotar una condición "muchos" obligatoria. (¿Sería posible contar con sólo un pasajero o sólo un destino?} Aún así, algunas herramientas CASE como Visible Analyst no ofrecen esta posibilidad, aunque la condición uno o muchos opcional como se muestra en la relación AGENTE DE VENTAS-CLIENTE sí lo hará.

Hasta el momento hemos modelado todas nuestras relaciones utilizando tan sólo un rectángulo sencillo y una línea. Este método es adecuado al examinar las relaciones de cosas reales como personas, lugares y objetos. No obstante, en ocasiones creamos nuevos elementos en el proceso de desarrollo de un sistema de información, como facturas, recibos, archivos y bases de datos. Por ejemplo, cuando deseamos describir la relación entre una persona y un recibo es mejor indicar de una manera distinta el recibo, como se muestra en la figura 2.9 en forma de entidad asociativa.

Una entidad asociativa sólo puede existir si se conecta al menos con dos entidades más. Por este motivo, algunos la denominan conjunción, unión, intersección o entidad concatenada. Esta definición tiene lógica porque un recibo sólo es necesario si hay un cliente y un agente de ventas que realicen la transacción.

Otro tipo de entidad es la atributiva. Cuando un analista desea mostrar datos que dependen totalmente de la existencia de una entidad fundamental, debe utilizar una entidad atributiva. Por ejemplo, si una tienda de vídeos tiene muchas copias del mismo título de DVD, se podría utilizar una entidad atributiva para determinar cuál copia del DVD se está rentando. Las entidades atributivas son útiles para repetir grupos de datos que se repiten. Por ejemplo, suponga que vamos a modelar las relaciones que existen cuando un cliente habitual compra boletos para un concierto o un espectáculo. De entrada, las entidades parecen evidentes: "un CLIENTE y un CONCIERTO/ESPECTÁCULO", como se observa en la figura 2.10. ¿Qué tipo de relación existe? A primera vista el CLIENTE obtiene una reservación para un CONCIERTO/ESPECTÁCULO, y se puede decir que el CONCIERTO/ESPECTÁCULO ha realizado una reservación para un CLIENTE.

FIGURA 2.9
Tres tipos distintos de entidades que se utilizan en diagramas E-R.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

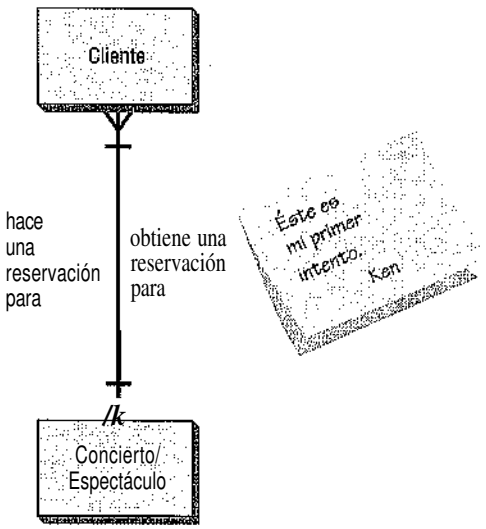



FIGURA 2.10
Primer intento para dibujar un diagrama E-R.

Por supuesto, el proceso no es tan sencillo, y el diagrama E-R tampoco tiene que ser tan sencillo. En realidad, el CLIENTE obtiene una reservación, como se muestra en la figura 2.11. La RESERVACIÓN es para un CONCIERTO/ESPECTÁCULO. El CONCIERTO/ESPECTÁCULO hace la RESERVACIÓN y la RESERVACIÓN está a nombre del CLIENTE. Aquí agregamos una entidad asociativa porque el sistema de información requería una RESERVACIÓN para relacionar al CLIENTE con el CCNCIERTÓ/ESPECTÁCULC.

De nueva cuenta este proceso es demasiado sencillo, pero dado que los conciertos y los espectáculos tienen muchas funciones, el diagrama de entidad-relación se dibuja una vez más en la figura 2.12, en la cual hemos incorporado una entidad atributiva para manejar las

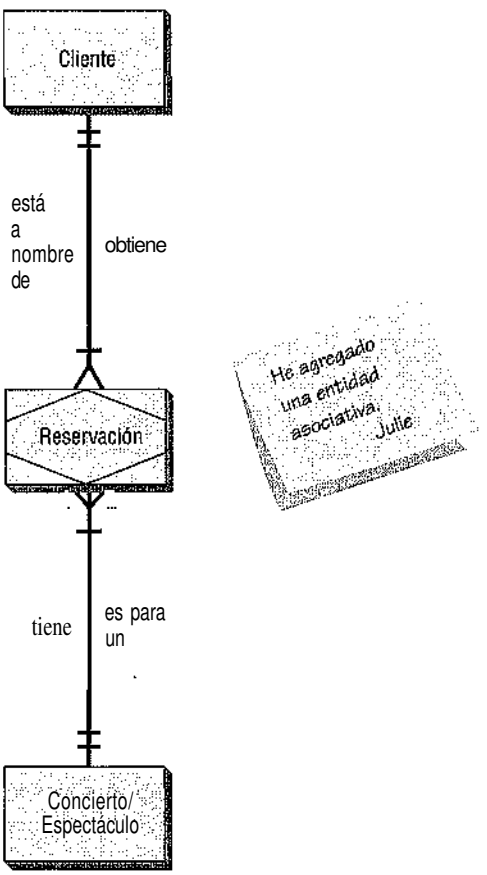
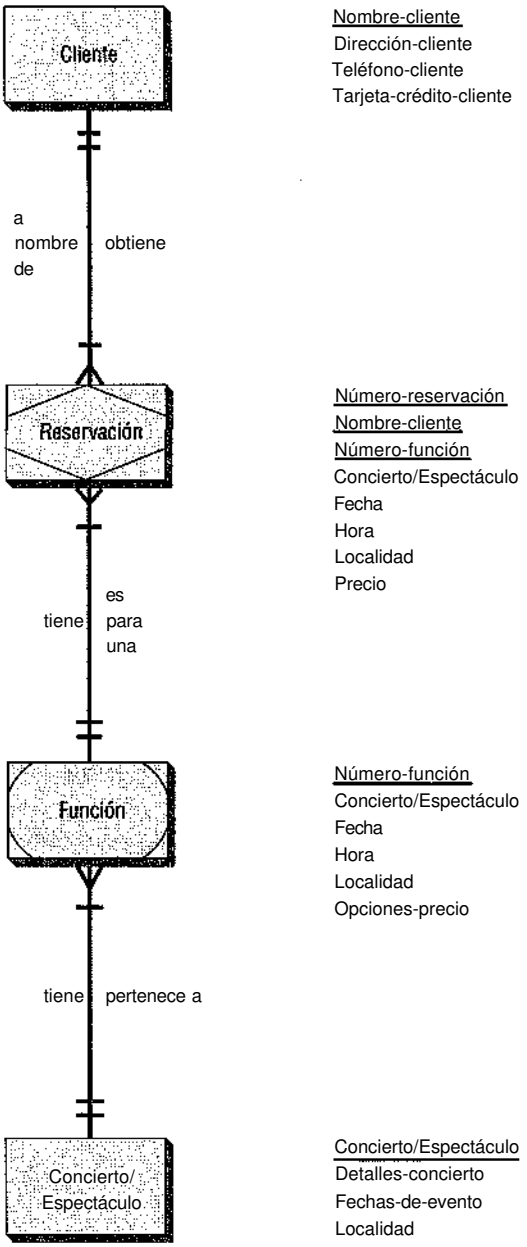



FIGURA 2.11
Mejora del diagrama E-R mediante la incorporación de una entidad asociativa denominada RESERVACIÓN.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 2-12
Diagrama E-R más completo que muestra atributos de datos de las entidades.




numerosas funciones del CONCIERTO/ESPECTÁCULO. En este caso la RESERVACIÓN se realiza para una FUNCIÓN específica, y la FUNCIÓN es una de las tantas que pertenecen a un CÓNCIERTÓ/ESPECTÁCULÓ. A su vez, el CÓNCIERTÓ/ESPECTÁCULÓ tiene muchas funciones, y una FUNCIÓN tiene una RESERVACIÓN a nombre de un CLIENTE específico.

A la derecha de este diagrama E-R se encuentra un conjunto de atributos de datos que conforman a cada una de las entidades, algunas de las cuales podrían tener atributos en común. Los atributos subrayados se pueden buscar. Los atributos se mencionan como claves y se describen en el capítulo 13.

Los diseñadores de sistemas utilizan con frecuencia los diagramas entidad-relación para modelar archivos o la base de datos. Sin embargo, es aún más importante que el analista de sistemas entienda en las fases iniciales las entidades y las relaciones del sistema organizacional. Para bosquejar algunos diagramas E-R básicos, el analista necesita:

1. Enumerar las entidades de la organización para comprenderla mejor.
2. Seleccionar entidades clave para reducir el alcance del problema a una dimensión manejable y que tenga sentido.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Identificar cuál debe ser la entidad principal.
4. Confirmar los resultados de los pasos 1 a 3 a través de otros métodos de recopilación de datos (investigación, entrevistas, aplicación de cuestionarios, observación y elaboración de prototipos), como se describe en los capítulos 4 a 6.

Es muy importante que el analista de sistema comience a dibujar diagramas E-R tan pronto se incorpore a la organización en vez de esperar a que se diseñe la base de datos, porque estos diagramas son útiles para que el analista entienda cabalmente el negocio en el que se desenvuelve la organización, determine el tamaño del problema y distinga si se está abordando el problema correcto. Es necesario confirmar o revisar los diagramas E-R conforme se realiza el proceso de recopilación de datos.

Los factores organizacionales que influyen en el análisis y diseño de sistemas de información son los niveles de administración y la cultura organizacional. En las secciones restantes de este capítulo describiremos cada uno de estos factores y sus implicaciones para el análisis y diseño de sistemas de información.

## NIVELES DE ADMINISTRACIÓN

En las organizaciones, como se muestra en la figura 2.13, la administración se divide en tres amplios niveles horizontales: control de operaciones, planeación y control administrativo (gerencia de nivel medio), y administración estratégica. Cada nivel implica sus propias responsabilidades y todos se enfocan, a su manera, en conseguir las metas y objetivos de la organización.

El control de operaciones conforma la última capa de la administración de tres niveles. Los gerentes de operaciones toman decisiones aplicando reglas predeterminadas que producen resultados predecibles cuando se implementan de manera adecuada.

Estos gerentes toman decisiones que influyen en la implementación de la calendarización del trabajo, el control de inventarios, el embarque, la recepción de materiales y el control de procesos como la producción. Asimismo, supervisan los detalles de las operaciones de la organización.

La gerencia de nivel medio conforma la segunda capa, o intermedia, del sistema de administración de tres niveles. Los gerentes de nivel medio toman decisiones de planeación y control a corto plazo respecto a cómo asignar, de la mejor manera, los recursos para cumplir los objetivos de la organización.

Sus decisiones van desde la elaboración de pronósticos sobre requerimientos futuros de recursos hasta la solución de problemas de los empleados que pongan en peligro la productividad. Se puede considerar que el dominio de toma de decisiones de los gerentes de nivel medio reside parcialmente en el ámbito de operaciones y parcialmente en el ámbito estratégico, con fluctuaciones constantes.

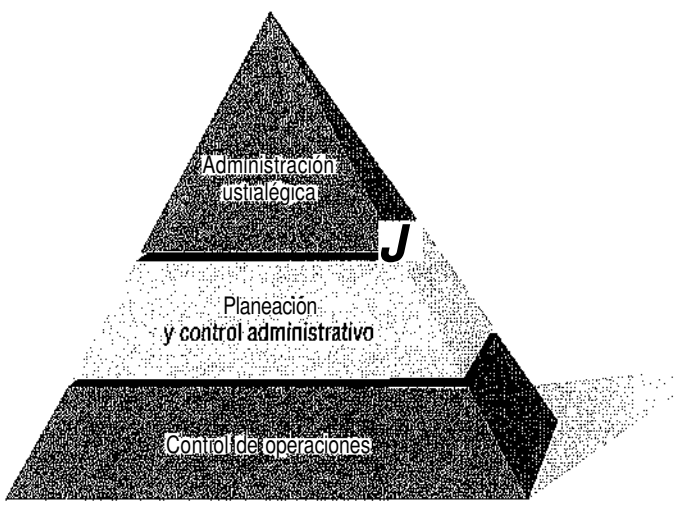
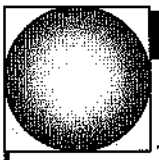



FIGURA 2.13
En las organizaciones, la administración se divide en tres niveles horizontales: control de operaciones, planeación y control administrativo, y administración estratégica.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 2.2

## DONDE HAY CARBÓN, HAY UNA COPIA

"Aún no sé qué hacemos con las copias rosas", admitió Richard Russell. "Son parte de un formulario cuadruplicado que se desprende por separado. Todo lo que sé es que las guardamos para el archivista, y que, a su vez, él las guarda cuando tiene tiempo".

Richard es un ejecutivo de cuenta recién contratado por Carbón, Carbón & Rippy, una empresa de corretaje. Usted revisa los pasos que él realiza para hacer "oficial" una compra de acciones porque el jefe de Richard le pidió a usted que agilizara el proceso de almacenamiento y consulta en computadora de la información sobre la compra de acciones.

Cuando usted sale, Richard sigue pensando en las copias rosas, y le dice a su asistente, Harry Schute "En los dos meses que llevo aquf no he visto que alguien las utilice. Tan sólo desperdician mi tiempo y el tuyo, sin mencionar el espacio que ocupan. Vamos a tirarlas".

Richard y Harry se dirigen a los viejos archivos conservados por el predecesor de Richard y se deshacen de todas las copias rosas archivadas, incluyendo las que faltaban por archivar. Esta labor les toma varias horas, pero consiguen liberar una cantidad considerable de espacio. "Definitivamente valió la pena el tiempo invertido", consuela Richard a Harry.

Tres semanas más tarde aparece la asistente del jefe de Richard, Carol Vaness. Richard se alegra de ver a alguien conocido y la saluda: "Hola, Carol. ¿Qué te trae por aquí?"

"Lo de siempre", suspira Carol. "Bueno, supongo que no sabes de qué se trata porque eres nuevo. Necesito las molestas copias rosas."

A punto del colapso, Richard mira a Harry y balbucea: "Estás bromeando, ¿verdad?"

Carol mira a Richard de la manera más seria que puede y responde: "No bromeo. Tengo que resumir las copias rosas de todos los corredores y mis resultados se comparan con la información de compra de acciones almacenada en la computadora. Es parte de nuestra auditoría trimestral de rutina para asegurar la precisión de las transacciones. Mi trabajo depende del de ustedes, ¿Note explicó esto el señor McCue cuando empezaste?"

¿Qué concepto de sistemas ignoraron Harry y Richard cuando tiraron las copias rosas? ¿Cuáles son las posibles implicaciones para los analistas de sistemas si se ignoran los conceptos generales de sistemas?

La administración estratégica es el tercer nivel del control de administración de tres niveles. Los gerentes estratégicos voltean hacia fuera de la organización para visualizar el futuro, tomando decisiones que conducirán a los gerentes de nivel medio y de operaciones en los meses y años venideros.

Los gerentes estratégicos se desenvuelven en un entorno de toma de decisiones sumamente incierto. Mediante la formulación de metas y el establecimiento de estrategias y políticas para alcanzar tales metas, los gerentes estratégicos son quienes en realidad definen a la organización como un todo. La compañía se apoya en la amplia visión de estos gerentes para decidir el desarrollo de nuevas líneas de productos, desprenderse de negocios poco redituables, adquirir otras compañías afines o incluso permitir su propia venta.

Existen contrastes bien definidos en diversos aspectos entre los encargados de la toma de decisiones. Por ejemplo, los gerentes estratégicos tienen que tomar decisiones sobre una gran cantidad de objetivos, en tanto que los gerentes de operaciones se enfocan en uno solo. A los gerentes de alto nivel se les dificulta identificar problemas, pero los gerentes de operaciones los detectan con facilidad. Los gerentes estratégicos se enfrentan a problemas semiestructurados, mientras que los gerentes de nivel medio lidian en su mayor parte con problemas estructurados.

Por lo general, es difícil articular las soluciones alternativas a un problema que enfrentan los gerentes estratégicos, pero comúnmente es fácil enumerar las alternativas con las que trabajan los gerentes de operaciones. Con frecuencia, los gerentes estratégicos toman decisiones que se aplican sólo una vez, en tanto que los gerentes de operaciones toman decisiones que se aplican de manera repetitiva.

### IMPLICACIONES PARA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Cada uno de los tres niveles de administración representa implicaciones distintas para el desarrollo de sistemas de información. Algunos de los requerimientos de información de los gerentes están bien definidos, en tanto que otros son confusos y se traslapan.

Los gerentes de operaciones necesitan información interna de naturaleza repetitiva y de bajo nivel. Dependen principalmente de información que muestra el desempeño actual, y son usuarios de recursos de información en línea y en tiempo real. Tienen una necesidad



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## EL PODER DE LA PIRÁMIDE

"Realmente lo estábamos buscando", dice Paul LeGori. En su calidad de analista de sistemas, le han hecho a usted una invitación para colaborar en Pyramid, Inc., una pequeña empresa editorade libros inde^ pendiente, que se especializa en libros con cubierta rústica sobre temas POCO Convencionales.

Paul continúa: "Aquípublicamos temas que algunos consideran insólitos. Ya sabes, eípodende la pirámide, profecías sobre el fin del mundo y vivir de manera más saludable pensandoen el color rosa. Cuando la gente ve nuestros libros, sacuden la cabeza y dicen: 'Uff, temas rara?', Pero no estamos sujetos a una filosofía en especial y hemos tenido mucho éxito. A tal grado, qué como tengo 24 años me¡ dicen 'eljoven rey'". Paul hace una pausa para ver la reacción de usted.

Pauicontinúa: "Yo soy él presidente, y me^ hago cargo de áreas funcionales como editorial; contabilidad, producción y marketing".

La secretaria de Paul, CéilToom, quien hasta ahora había estado escuchando tranquilamente, interviene abruptamente: "Los últimos expertos en sistemas que han trabajado con nosotros nos recomendaron la formación de comités de enlace entre contabilidad, producción y marketing con el propósito de que pudiéramos compartir en toda la organización las cifras sobre inventarios y ventas recién incorporadas a los sistemas de cómputo. Argumentaron que estos comités podrían eliminar la duplicación innecesaria de información y que cada área funcional se integraría mejor con todas las demás".

Paul abundó: "Esto funcionó—aunque por un tiempo— y los empleados compartieron información, pero la razón por la que lo ñecésita-r mos-a-usted es que los empleados dicen que no tienen tiempo para las: ¡ reuniones dé los comités y no les agradó compartir información con miembros de otros departamentos que se encuentran más arriba que ellos en la jerarquía de la organización".

De acuerdo con; Pauí y Ceil, ¿cuáles fueron los efectos de haber instalado en Pyramid, Inc., un sistema de información gerencia! que obligaba a la gente a compartir información de una manera que no coincidía con su estructura jerárquica? Sugiera algunas alternativas generales para solucionar este problema de tal forma que permita a los empleados de Pyramid conseguir las cifras de ventas e inventario que requieren.

moderada de información periódica y sobre el desempeño pasado. Rara vez utilizan información externa para realizar proyecciones a futuro.

En el siguiente nivel de administración, los gerentes de nivel medio requieren información tanto de corto como de largo plazo. Dada la naturaleza relacionada con la resolución de problemas de sus trabajos, los gerentes de nivel medio tienen necesidades extremadamente altas de información en tiempo real. Para realizar un control adecuado, también requieren información actual sobre el desempeño medido contra los estándares establecidos. Los gerentes de nivel medio dependen considerablemente de la información interna. A diferencia de los gerentes de operaciones, tienen una alta necesidad de información histórica, al igual que de información que les permita pronosticar eventos futuros y simular numerosos escenarios posibles.

Los requerimientos de información de los gerentes estratégicos difieren en cierta medida de los requerimientos que tienen tanto los gerentes de nivel medio como los de operaciones. Dependen de información proveniente de fuentes externas que proporcionan noticias sobre las tendencias del mercado y las estrategias de la competencia. Dado que las tareas de la administración estratégica están relacionadas con la proyección de un futuro incierto, los gerentes estratégicos tienen una considerable necesidad de información de naturaleza predictiva y de información que les permita generar una gran cantidad de escenarios del tipo "qué pasaría si". Los gerentes estratégicos también presentan fuertes necesidades de información periódica con el propósito de adaptarse a la velocidad de los cambios.

## CULTURA ORGANIZACIONAL

La cultura organizacional es un área de investigación que ha crecido de manera notable en la última generación. Así como es correcto considerar que las organizaciones dan cabida a muchas tecnologías, también es conveniente considerarlas como receptáculos de múltiples subculturas, que con frecuencia compiten entre sí.

Aún no hay un consenso sobre la definición precisa de lo que constituye una subcultura organizacional. Sin embargo, sí hay consenso en que las subculturas podrían entrar en conflictos y competir para ganar adeptos a su visión de lo que debería ser la organización. Actualmente se realizan estudios para determinar los efectos de las organizaciones virtuales



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

y los equipos virtuales en la creación de subculturas cuando los miembros no comparten un espacio de trabajo físico pero sí comparten tareas.

En lugar de ver a la cultura como un todo, es más útil considerar los factores determinantes de las subculturas, como los simbolismos verbales y no verbales compartidos. Los simbolismos verbales incluyen el lenguaje compartido para construir, transmitir y preservar los mitos, metáforas, visiones y estados de ánimo de las subculturas. Los simbolismos no verbales incluyen objetos, ritos y ceremonias compartidos; la vestimenta de los encargados de la toma de decisiones y de los trabajadores; el uso, ubicación y decoración de las oficinas, y la forma de celebrar los cumpleaños, promociones y jubilaciones de los miembros.

Las subculturas coexisten dentro de las culturas "oficiales" de la organización. La cultura oficial aprobada podría establecer una forma de vestir, formas apropiadas de dirigirse a los superiores y a los compañeros, así como la manera más conveniente de tratar al público. Las subculturas se podrían constituir en factores determinantes de los requerimientos, disponibilidad y uso de la información.

Los miembros de la organización podrían pertenecer a una o más subculturas. Estas últimas podrían ejercer una fuerte influencia en el comportamiento de los miembros, incluyendo castigos por o contra el uso de los sistemas de información.

La comprensión e identificación de las subculturas que predominan en una organización podría ayudar al analista de sistemas a superar la resistencia al cambio que surge al instalar un nuevo sistema de información. Por ejemplo, el analista podría planear la capacitación de usuarios para resolver problemas específicos de las subculturas de la organización. La identificación de las subculturas también podría ser útil para diseñar sistemas de apoyo a la toma de decisiones adecuados para interactuar con grupos específicos de usuarios.

## RESUMEN

Existen tres aspectos fundamentales de la organización que se deben tomar en cuenta al analizar y diseñar sistemas de información: el concepto de organizaciones como sistemas, los diversos niveles de administración y la cultura general de la organización.

Las organizaciones son sistemas complejos compuestos de subsistemas interrelacionados e interdependientes. Además, los sistemas y subsistemas se caracterizan por sus entornos internos que van de un continuo abierto a cerrado. Un sistema abierto permite el libre tránsito de recursos (gente, información, materiales) a través de sus fronteras; los sistemas cerrados no permiten el libre flujo de entrada o salida. Las organizaciones y los equipos también se pueden organizar virtualmente mediante la conexión electrónica de sus miembros remotos ubicados en diferentes espacios de trabajo físicos. Los sistemas de planeación de recursos empresariales son sistemas de información organizacional (empresarial) integrados, desarrollados mediante software comercial personalizado, que ayudan al flujo de información entre las áreas funcionales de la organización. Permiten obtener una vista de los sistemas de la organización.

Los diagramas de entidad-relación ayudan al analista de sistemas a comprender las entidades y relaciones que conforman el sistema organizacional. Los diagramas E-R pueden describir relaciones uno a uno, uno a muchos, muchos a uno y muchos a muchos.

Los tres niveles de control administrativo son el operativo, el de nivel medio y el estratégico. El horizonte de tiempo para la toma de decisiones es diferente en cada nivel.

Las culturas y subculturas de una organización son factores importantes que determinan la manera como la gente utiliza la información y los sistemas de información. Al considerar a los sistemas de información en el contexto de la organización como un sistema más grande, entenderemos que hay diversos factores importantes que debemos tomar en cuenta al determinar los requerimientos de información y diseñar e implementar sistemas de información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Al parecer ha empezado bien su experiencia con MRE. Aun cuando yo le puedo informar muchas cosas en relación con la compañía, recuerde que tiene diversas opciones para orientarse por sí mismo dentro de ella. Tendrá que: entrevistar usuarios, analizar sus patrones de toma de decisiones y revisar informes, gráficas y diagramas archivados. Para ello, podrá seleccionar el directorio telefónico para conseguir una cita con. una persona para realizar una entrevista, elegir el mapa del edificio para observar la disposición de las instalaciones o seleccionar los organigramas para conocer las áreas funcionales y las jerarquías formales existentes en MRE."

"Muchas de las reglas de la vida corporativa son válidas también para él HyperCase dé MRE. Por ejemplo, hay muchas áreas públicas por las cuales puede usted transitar libremente. Sin embargo, si desea visitar una oficina corporativa privada^ primerodebe concertar una cita con uno de nuestros empleados. Algunas áreas seguras están estrictamente fuera dé su alcance, porque usted no pertenece a la organización y podría representar riesgos dé seguridad:"

"Sin embargo, no creo que usted nos considere demasiado recelosos^ porqué puede dar por sentado qué cualquier empleado que le conceda una entrevista le dará acceso al material archivado lo mismo que a su trabajo actual En la mayoría dé los casos, podrá realizar libremente su labor de consultoría. Si usted fuera demasiado inquisitivo o invadiera nuestra privacidad/se lo diríamos de inmediato. Ño tenemos problemas para decirle cuáles son los límites."

"No obstante, algunos miembros de la compañía parecen nunca tenertiempp para los consultores. Si necesita más datos sobre estas personas/difícilesde entrevistar^,le: sugiero que; persevere. Hay muchas maneras para averiguar lo que se necesita acerca de los miembros y los sistemas de MRE, pero muchas veces lo que da mejor resultado es la creatividad. Se dará cuenta de que los mejores consultores de sistemas en MRE son aquellos que se guían por su intuición, afinan sus habilidades y nunca dejan de pensar en maneras de reunir las piezas de información disponible."

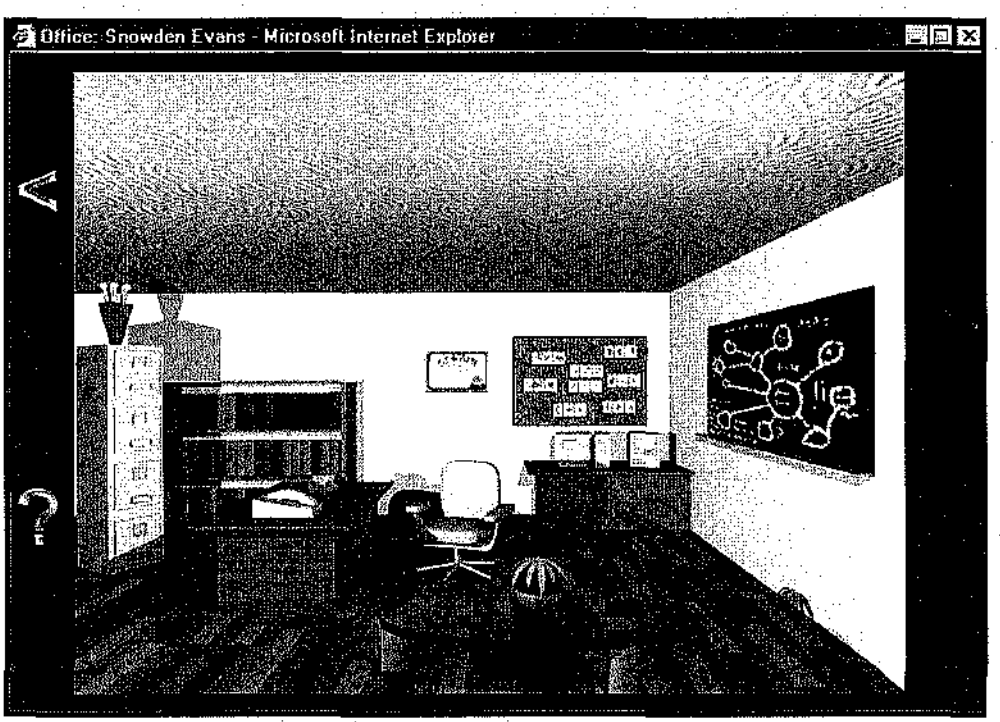



FIGURA 2-HC1
Seleccione palabras clave en HyperCase para averiguar más detalles.

*(continúa)*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Recuerde que debe utilizar métodos diversos —entrevistas, observación e investigación— para comprender lo que pretendemos decirle en MRE. ¡En ocasiones, las acciones, documentos y oficinas dicen más que las palabras!"

### PREGUNTAS **DE'HYPERCASE**

1. ¿Qué cambio organizacional importante tuvo lugar recientemente en MRE? ¿Qué departamentofs] se vieron involucrados y por qué se realizó el cambio?
2. ¿Qué hace la Unidad de Sistemas de Administración *[Management Systems Unit)* de MRE? ¿Quiénes son sus clientes?
3. ¿Cuáles son las metas y estrategias de la División de Ingeniería y Sistemas *{Engineering and Systems Divisián)* de MRE? ¿Cuáles son las metas del Departamento de Capacitación y Administración de Sistemas *[Training and Management Systems Department)?*
4. ¿Calificaría usted a MRE como una industria de servicios, manufacturera o ambas? ¿Qué tipo de "productos" "produce" MRE (es decir, ofrece bienes muebles, servicios o ambos)? Describa de qué manera el tipo de industria en el que se desenvuelve MRE influye en los sistemas de información que utiliza.
5. ¿Qué tipo de estructura organizacional tiene MRE? ¿Cuáles son las implicaciones de esta estructura para el área de sistemas?
6. Describa en un párrafo las "políticas" del Departamento de Capacitación y Administración de Sistemas de MRE. ¿Quiénes son los involucrados y cuáles son algunos de los aspectos principales?

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

administración de operaciones
administración estratégica
apertura
cerrazón
cultura organizacional
diagramas de relación-entidad (E-R)
empresa virtual
entidad (entidad fundamental)
entidad asociativa
entidad atributiva
entorno
equipo virtual
fronteras organizacionales
gerencia de nivel medio
interdependiente
interrelación
notación de pata de cuervo
organización virtual
planeación de recursos empresariales (ERP)
retroalimentación
sistemas

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los tres grupos de aspectos fundamentales de una organización que influyen en el desarrollo de sistemas de información?
2. ¿Qué significa decir que los subsistemas organizacionales se interrelacionan y son interdependientes?
3. Defina el término *frontera organizacional.*
4. ¿Cuáles son los dos propósitos principales de la retroalimentación en las organizaciones?
5. Defina el concepto de apertura en el entorno de una organización.
6. Defina el concepto de cerrazón en el entorno de una organización.
7. ¿Cuál es la diferencia entre una organización tradicional y una virtual?
8. ¿Cuáles son los beneficios potenciales y una desventaja de una organización virtual?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

9. Dé un ejemplo de una situación en la cual los analistas de sistemas trabajen con los usuarios como un equipo virtual.
10. ¿Qué es ERP y cuál es su propósito?
11. ¿Qué problemas enfrentan con frecuencia los analistas al implementar un paquete ERP?
12. ¿Qué significa el concepto *diagrama de entidad-relación?*
13. ¿Qué símbolos se utilizan para elaborar diagramas E-R?
14. Mencione los tipos de diagramas E-R.
15. ¿En qué difieren una entidad, una entidad asociativa y una entidad atributiva?
16. Mencione los tres niveles principales de administración horizontal de las organizaciones.
17. ¿Cómo puede ayudar la comprensión de las subculturas organizacionales al diseñar sistemas de información?

## PROBLEMAS

1. "Es difícil enfocarnos en los objetivos que intentamos alcanzar. Observo lo que hacen nuestros competidores reales, los minisuper (tiendas de conveniencia), y creo que debemos hacer lo mismo. Después atiendo a un centenar de clientes y cada uno me dice que continúe igual con mi pequeña tienda, con dependientes amables y cajas registradoras antiguas. Más tarde, en la revista *SuperMarket News* me entero de que la ola del futuro son las supertiendas de abarrotes, en donde los precios no se marcan uno por uno y los lectores de códigos de barras sustituyen a los dependientes. Son tantas las tendencias que en realidad no soy capaz de establecer una estrategia para nuestra tienda de abarrotes", acepta Geoff Walsham, propietario y administrador de la tienda de abarrotes Jiffy Geoff's.

   En un párrafo, aplique el concepto de fronteras organizacionales permeables para analizar el problema de Geoff al enfocarse en los objetivos organizacionales.
2. Explique en siete oraciones las relaciones de derecha a izquierda de la figura 2.8.
3. Dibuje un diagrama de entidad-relación para una relación paciente-médico.
   a. ¿De cuál de los tipos de diagrama E-R se trata?
   b. Explique en una o dos oraciones por qué se diagramó de esta manera la relación paciente-médico.
4. Usted empieza a dibujar diagramas E-R tan pronto como ingresa a la organización dedicada al cuidado de la salud para la cual diseña un sistema. Los miembros de su equipo muestran reticencia al uso de diagramas E-R antes de empezar el diseño de la base de datos. En un párrafo, convenza a los miembros de su equipo de que vale la pena el uso temprano de diagramas E-R.
5. Sandy es gerente de la compañía de alimento para perros Arf-Arf. Dado que existen diversos proveedores de ingredientes y sus precios varían, Sandy ha elaborado diferentes fórmulas para el mismo producto, que dependen de la disponibilidad de ingredientes de alguno de los proveedores. Realiza sus pedidos según esta disponibilidad y lo hace de manera rutinaria, aunque desconozca los precios de los ingredientes en un momento dado.
   a. ¿En qué nivel de administración se desenvuelve Sandy? Explíquelo en un párrafo.
   b. ¿Qué atributos de su trabajo tendrían que cambiar para que usted la considere en un nivel de administración diferente? Menciónelos.
6. Muchos de los miembros de la compañía de alimento para perros Arf-Arf se mofan del nombre de la compañía y de lo absurdo que es el que una compañía que elabora alimento para perros sea tan importante. Sin embargo, otros grupos de la compañía están orgullosos de los productos de Arf-Arf y de su reputación de elaborar productos de calidad, y ostentan felices los premios que han recibido de la industria. Mencione en un párrafo los nombres de las subculturas organizacionales que se aprecian en Arf-Arf

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Formen grupos de cinco alumnos. Designen a uno como diseñador del sitio Web, uno como redactor de la publicidad de un producto, uno que se encargue de los pagos de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

los clientes, uno para la distribución y uno para atender a los clientes que tengan dudas sobre el uso del producto. A continuación elijan un producto sencillo (alguno que no tenga demasiadas versiones distintas). Podría ser una cámara desechable, un reproductor de DVD, una caja de dulces o un sombrero para viajar. Inviertan 20 minutos para explicar al diseñador del sitio Web lo que colocará en el sitio. Describa en aproximadamente tres párrafos la experiencia que tuvo su grupo en la coordinación. Dé más detalles sobre la interrelación de subsistemas en la organización (su grupo).

2. En grupo, dibujen un diagrama de flujo de datos de contexto del sistema de registro o inscripción de su colegio o universidad. Rotulen cada entidad y proceso. Expliquen por qué hay, al parecer, diferentes maneras de dibujar el diagrama. Decidan en grupo cuál es la mejor manera de dibujar el diagrama y, en un párrafo, defiendan su postura. Ahora, en conjunto con los miembros de su grupo, sigan los pasos apropiados para desarrollar un diagrama E-R y generen uno para el sistema de registro de su colegio o universidad. Asegúrese de que su grupo determine si la relación que usted muestra es uno a uno, uno a muchos, muchos a uno o muchos a muchos.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Bleeker, S. E., "The Virtual Organization", *Futurist,* vol. 28, núm. 2, 1994, pp. 9-14.

Chen, R, "The Entity-Relationship Model-Towards a Unified View of Data", *ACM Transactions on Datábase Systems,* vol. 1, marzo de 1976, pp. 9-36.

Ching, C, C. W. Holsapple y A. B. Whinston, "Toward IT Support for Coordination in Network Organizations", *Information Management,* vol. 30, núm. 4, 1996, pp. 179-199.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure y Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Galbraith, J. R., *Organizational Design. Reaáing,* MA: Addison-Wesley, 1977.

Rendall, K. E., J. R. Buffmgton y J. E. Kendall, "The Relationship of Organizational Subcultures to DSS User Satisfaction", *Human Systems Management,* marzo de 1987, pp. 31-39.

PeopleSoft. Disponible en: (www.peoplesoft.com/corplen/publicjndex.jspl). Última visita el 3 de junio de 2003.

Warkentin, M., L. Sayeed y R. Hightower, "Virtual Teams versus Face-to-Face Teams; An Exploratory Study of a Web-Based Conference System", en *Emerging Information Technologies: Improving Decisions, Cooperationy Infrastructure,* editado por K. E. Kendall, pp. 241-262. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1999.

Yager, S. E. "Everything's Coming Up Virtual." Disponible: (www.acm.org/crossroads/xrds4-l/organi.html). Última visita el 3 de junio de 2003.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 2

# DESCRIPCIÓN DE LAS RELACIONES

'Así que el proyecto involucra más que simplemente darle mantenimiento a los programas actuales", dice Chip. "¿Vamos a utilizar una metodología formal para analizar y diseñar el nuevo sistema?"

"Sí", contesta Anna. "También vamos a utilizar una herramienta CASE, Visible Analyst, para analizar y diseñar el sistema.[1] Hace poco instalamos el producto en la PC de la oficina."

Con unos cuantos clics del ratón Anna abre un diagrama de flujo de datos de contexto (véase la figura E2.1}. "Para empezar, es muy útil considerar al sistema de esta forma", dice Anna mientras observan el diagrama en la pantalla.

Chip coincide: "Puedo ver fácilmente lo que crees que está ocurriendo en el sistema. Por ejemplo, veo que la entidad externa Administración plantea dudas sobre el hardware y el software y recibe las respuestas correspondientes. De esta forma el sistema se aprecia en el contexto más amplio de la organización".

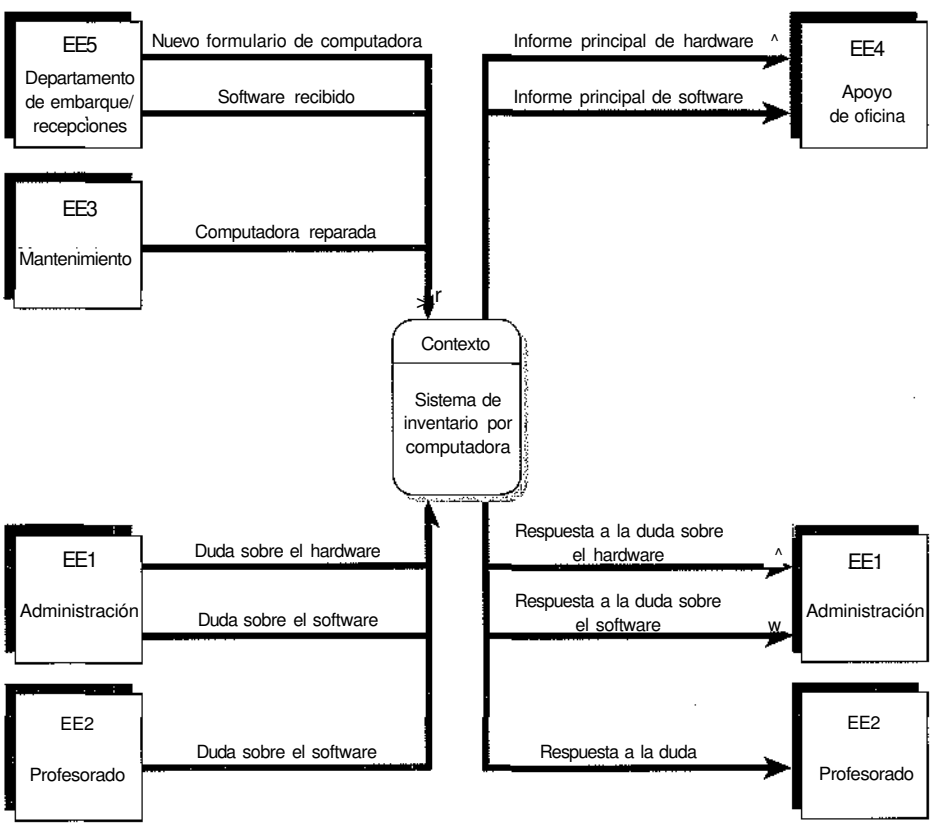



FIGURA E2.1

Diagrama de flujo de datos de contexto, sistema actual.

'Para más detalles sobre cómo utilizar Visible Analyst, véase Alien Schmidt, *Working with Visible Analyst,* 2a. edición (UpperSaddle River, NJ: Prentice Hall, 2004).

El caso de la Central Pacific University se puede adaptar a otras herramientas CASE, como Microsoft Visio. Asimismo, muchos de los ejercicios se pueden realizar manualmente si no se dispone de herramientas CASE.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

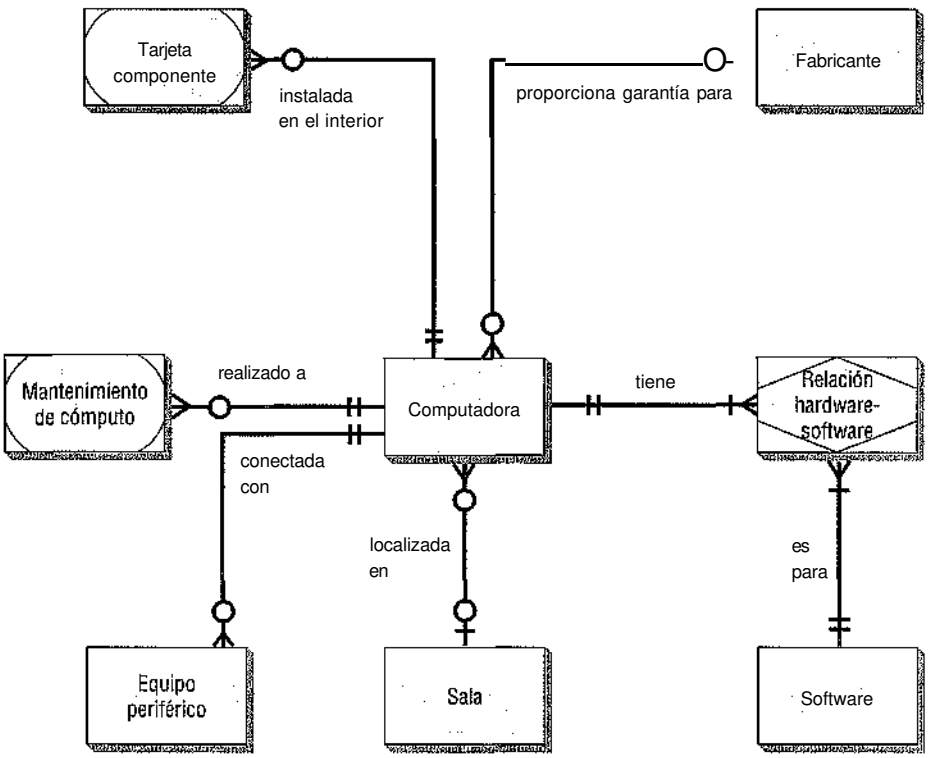



FIGURA E2.2
Diagrama entidad-relación, sistema actual.

"También hice un diagrama E-R del sistema", dice Anna al tiempo que muestra el diagrama entidad-relación en la pantalla (véase la figura E2.2).

"Sí, las relaciones muchos-a-muchos y uno-a-muchos son muy claras cuando las ves así", comenta Chip al ver la pantalla. "Has tenido un buen comienzo", continúa Chip. "Pongámonos a trabajar y veamos qué necesitamos hacer a continuación."

## EJERCICIOS

E-1. Utilice Visible Analyst par ver e imprimir el diagrama de flujo de datos de contexto del sistema de inventario por computadora, como hicieron Chip y Anna.

E-2. Utilice la característica Repository para ver la entrada del proceso central.

E-3. Utilice Visible Analyst para ver e imprimir el diagrama de entidad-relación del sistema de inventario por computadora.

E-4. Explique por qué las entidades externas en el diagrama de contexto no se encuentran en el diagrama de entidad-relación.

E-5. Explique por qué las entidades ADMINISTRACIÓN y PROFESORADO se encuentran en ambos lados del proceso en el diagrama de contexto.

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que hay material adicional en el sitio Web del libro. Los estudiantes pueden descargar un proyecto de muestra de Visible Analyst y una base de datos de Microsoft Access para realizar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ANÁLISIS Y DISEÑO

# 3

OBJETIVOS DE APRÍENQÍZAÍ?;

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Comprender cómo se inician y seleccionan los proyectos.**
2. **Determinar la viabilidad de un proyecto propuesto.**
3. **Planear un proyecto identificando actividades y programándolas.**
4. **Entender la manera en que un enfoque alterno denominado programación extrema equilibra los objetivos para administrar el proceso de análisis y diseño.**
5. **Administrar las actividades de análisis y diseño de tal manera que se cumplan los objetivos dentro de! plazo destinado al proyecto.**

Entre las capacidades fundamentales que debe dominar un analista de sistemas se incluyen la iniciación de proyectos, la determinación de la viabilidad de un proyecto, la programación de proyectos, y la planeación y administración de las actividades y los miembros de un equipo para optimizar la productividad. Estas capacidades se consideran aspectos fundamentales de un proyecto.

Un proyecto de sistemas comienza con problemas o con oportunidades de realizar mejoras en un negocio, que surgen con frecuencia conforme la organización se adapta al cambio. La creciente popularidad del comercio electrónico pone de manifiesto que algunos cambios importantes se están generando a medida que los negocios inician sus empresas en Internet o cuando trasladan sus operaciones internas y sus relaciones externas a este medio de comunicación. Los cambios que requieren una solución de sistemas pueden surgir del entorno legal así como del medio ambiente donde opera la empresa. Una vez que se propone un proyecto, el analista de sistemas trabaja rápidamente en colaboración con los encargados de la toma de decisiones para determinar la viabilidad del mismo. Si se aprueba un proyecto para un estudio de sistemas completo, las actividades del proyecto se programan con ayuda de herramientas como gráficas de Gantt y diagramas de Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas (PERT, *Program Evaluation and Review Techniques)* a fin de terminar a tiempo el proyecto. Para asegurar la productividad de los miembros del equipo de análisis de sistemas es fundamental la administración eficaz de sus actividades programadas. Este capítulo se dedica a examinar estos aspectos esenciales de los proyectos.

## INICIACIÓN DE UN PROYECTO

Son muchas y distintas las fuentes que dan inicio a los proyectos de sistemas, por diversas razones. Algunos de los proyectos sugeridos sobrevivirán varias etapas de evaluación hasta



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

llegar a usted (o a usted y su equipo); otros no conseguirán llegar tan lejos. Los ejecutivos de negocios sugieren proyectos de sistemas por dos razones principales: (1) porque tienen problemas que requieren una solución de sistemas, y (2) porque identifican oportunidades de mejorar mediante la actualización, modificación o instalación de nuevos sistemas cuando ocurren problemas. Ambas situaciones se pueden dar conforme las organizaciones se adaptan y enfrentan al cambio evolutivo y natural.

## PROBLEMAS EN LA ORGANIZACIÓN

A los administradores no les agrada aceptar que sus organizaciones tienen problemas, y muchos menos hablar de ellos con alguien externo. No obstante, los buenos administradores están conscientes de que para mantener el negocio funcionando a su más alto potencial es imperativo que reconozcan los síntomas de los problemas o, en etapas más avanzadas, que los diagnostiquen y les hagan frente.

Los problemas surgen de diversas maneras. Una forma de averiguar que hay problemas y cómo se originaron, es considerarlos como situaciones en las cuales ya no se alcanzan o nunca se han alcanzado las metas fijadas. La retroalimentación útil pone de manifiesto la brecha existente entre el desempeño real y el que se pretende. De esta manera, la retroalimentación ayuda a resaltar los problemas.

En algunos casos, los problemas que requieren la atención del analista de sistemas permanecen ocultos porque no se realizan mediciones del desempeño. Los problemas (o síntomas de problemas) en procesos cuyos resultados son visibles y que podrían requerir la ayuda de un analista de sistemas incluyen errores excesivos y trabajo realizado con demasiada lentitud, incompleto, incorrecto o que no se hace. Otros síntomas de problemas se vuelven evidentes cuando los individuos no cumplen las metas de desempeño establecidas. Los cambios en el comportamiento de los empleados como una elevada tasa de ausentismo, creciente descontento en el trabajo o una alta rotación de trabajadores deben alertar a los administradores sobre la existencia de problemas potenciales. Cualquiera de estos cambios, solos o en combinación, constituyen una razón de peso para solicitar la ayuda de un analista de sistemas.

Aunque los problemas como los recién descritos ocurren al interior de las organizaciones, la retroalimentación sobre qué tan bien cumple la organización sus metas podría llegar del exterior, en forma de quejas o sugerencias por parte de clientes, distribuidores o proveedores, y pérdida o reducción inesperada de ventas. Esta retroalimentación del entorno externo es sumamente importante y no debe ignorarse.

En la figura 3.1 se ofrece un resumen de síntomas de problemas y de técnicas útiles para la detección de los mismos. Advierta que la revisión de resultados, la observación del comportamiento de los empleados y la atención a la retroalimentación proveniente de

**FIGURA 3.1**
La revisión de resultados, la observación del comportamiento de los empleados y la atención a la retroalimentación son factores que ayudan al analista a identificar problemas y oportunidades de sistemas.

| Para identificar problemas | Busque estos signos específicos |
|---|---|
| Revise los resultados contra los criterios de desempeño | • Demasiados errores<br>• Trabajo realizado con lentitud<br>• Trabajo realizado de manera incorrecta<br>• Trabajo incompleto<br>• Trabajo no realizado |
| Observe el comportamiento de los empleados | • Elevado ausentismo<br>• Creciente descontento<br>• Alta rotación de trabajadores |
| Ponga atención en la retroalimentación externa de:<br>Distribuidores<br>Clientes<br>Proveedores | • Quejas<br>• Sugerencias de mejora<br>• Pérdida de ventas<br>• Reducción de ventas |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## EL SONIDO MÁS DULCE QUE HE PROBADO

Félix Straw, uno de los muchos distribuidores en Estados Unidos de la bebida europea Sipps, mira tristemente el mapa climático de un diario saturado de áreas rojas, las cuales indican que la mayor parte del territorio de Estados Unidos sufre una onda calurosa que no muestra signos de aminorar. Señalando el periódico conformé habla, le indica a los miembros de su grupo de sistemas: "Esto es lo mejor que nos pudo pasar, o al menos debería serlo. ¡Pero cuando hicimos nuestros pedidos hace tres meses, no teníamos la menor idea de que esta monstruosa onda de calor iba a devorar así al país!" Volteando hacia una fotografía de su planta europea que se encuentra sobre la pared, continúa: "Debemos encontrar la manera de informarles cuando el clima esté caluroso por acá para que nos envíen suficiente producto. De lo contrario, siempre perderemos las oportunidades. Esto ocurrió hace dos años y casi nos mata.

"Cada uno de los distribuidores nos reunimos con nuestros gerentes de distrito para realizarla planeación trimestral. Cuando llegamos a un acuerdo, enviamos nuestros pedidos por fax a las oficinas centrales en Europa. Ellos hacen sus propios ajustes, envasan las bebidas y nos mandan los pedidos modificados de 9 a 15 semanas después. Pero necesitamos encontrar la manera de indicarles lo que está ocurriendo ahora, ¡Vaya!, incluso se están abriendo nuevos centros comerciales aquí. Ellos deberían saber que tenemos una demanda extraordinariamente alta".

Corky, su secretaria, estuvo de acuerdo: "Sí, al menos deberían echarle un vistazo a nuestras ventas anteriores en esta época del año. Algunas primaveras son calurosas y otras son normales".

Straw coincidió: "Eso sería música para mis oídos, sería realmente grandioso que ellos trabajaran de manera conjunta con nosotros para identificar las tendencias y los cambios —y a continuación responder con rapidez",

Stern's, fabricante de bebidas cuyas oficinas centrales se encuentran en Blackpool, Inglaterra, es el productor de Sipps. Ésta es una bebida dulce, no carbonatada, sin alcohol, con sabor a frutas, que se toma fría o con hielo y tiene una alta demanda en época de calor. Con buenas ventas en Europa y una creciente popularidad en Estados Unidos desde su introducción hace cinco años, Sipps ha experimentado dificultades para manejar de manera adecuada el inventario y satisfacer la demanda de los clientes estadounidenses,[1] que se ve afectada por las fluctuaciones de temperatura de cada estación. Los lugares con climas cálidos durante todo el año y cantidades considerables de turistas (como Florida y California) realizan pedidos voluminosos de; manera habitual, pero otras áreas de Estados Unidos; podrían beneficiarse con un proceso de toma de pedidos menos engorroso y mayor capacidad de respuesta. La bebida es comercializada por una red de distribuidores locales portodo Estados Unidos y Canadá.

Como uno de los analistas de sistemas asignado a trabajar con los distribuidores estadounidenses de Sipps, inicie su análisis enumerando algunos de los síntomas y problemas clave que haya identificado luego de entrevistar al señor Straw y a su secretaria, estudiar los flujos de información, el proceso de toma de pedidos y la administración de inventarios. Describa en un párrafo los problemas que podrían indicar la necesidad de una solución de sistemas.

Nota: Esta oportunidad de consultaría se elaboró con base en J. C. Pérez, "Heineken's HOPS Software Keeps A-Head on Inventory", *PC Week*, vol. 14, núm. 2,13 de enero de 1997,pp.31y34.

fuentes externas son valiosas para la detección de problemas. Como se discutió en el capítulo 1, al responder a los problemas que se presentan en una organización, el analista de sistemas desempeña los roles de consultor, experto en soporte técnico y agente de cambio. Como cabría esperar, los roles del analista de sistemas cambian sutilmente cuando se inician los proyectos, porque la atención se concentra en las oportunidades de mejora más que en la necesidad de solucionar problemas.

### SELECCIÓN DE PROYECTOS

Los proyectos surgen de diferentes fuentes y por muchas razones. No todos deben seleccionarse para un estudio más profundo. Usted debe tener bien presentes las razones para recomendar el estudio de sistemas de un proyecto que parezca resolver un problema o propiciar una mejora. Tome en cuenta los motivos que impulsen una propuesta de proyecto. Debe asegurarse de que el proyecto no tiene como propósito mejorar su propia imagen política o su poder, o el poder de la persona o grupo que lo proponga, porque hay una alta probabilidad de que el proyecto sea mal concebido y, con el tiempo, no tenga una buena aceptación.

Como se describió en el capítulo 2, es necesario examinar los proyectos potenciales desde una perspectiva de sistemas de tal manera que se tome en cuenta el impacto que tendrá en toda la organización el cambio propuesto. Recuerde que los diversos subsistemas de la organización están interrelacionados y son interdependientes, y que al cambiar un subsistema podría afectar a los demás. A pesar de que los encargados de la toma de decisiones son



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

quienes en última instancia establecen las fronteras del proyecto de sistemas, éste no se debe considerar o seleccionar de manera aislada del resto de la organización.

Más allá de estas consideraciones generales, existen cinco criterios específicos para la selección de proyectos:

1. El respaldo de los directivos de la organización.
2. Un periodo adecuado de compromiso para terminar el proyecto.
3. La posibilidad de mejorar la consecución de las metas organizacionales.
4. Factibilidad en cuanto a recursos para el analista de sistemas y la organización.
5. La rentabilidad del proyecto en comparación con otras formas en que la organización podría invertir sus recursos.

El principal criterio es el respaldo de los directivos de la organización. Nada se puede realizar sin el consentimiento de quienes a la postre proporcionan los recursos económicos. Esto no significa que usted carecerá de influencia para dirigir el proyecto o que nadie más, aparte de los directivos, puede intervenir; pero el respaldo de estos últimos es primordial.

Otro criterio importante para seleccionar un proyecto tiene que ver con el establecimiento de un periodo adecuado de terminación para usted y la organización. Pregúntese a sí mismo y a los demás involucrados si el negocio cuenta con la capacidad de establecer un compromiso de tiempo para instalar los nuevos sistemas o mejorar los existentes. Usted también debe comprometer todo su tiempo, o una parte al menos, mientras dure el proyecto.

La posibilidad de contribuir a mejorar la consecución de las metas organizacionales constituye el tercer criterio. El proyecto debe servir para que la organización se encarrile, no para desviarla de sus metas principales.

El cuarto criterio es seleccionar un proyecto factible de acuerdo con los recursos y capacidades con que cuenten tanto usted como la organización. Algunos proyectos estarán fuera del alcance de sus conocimientos y usted debe ser capaz de reconocerlo.

Por último, necesita determinar de manera conjunta con la organización, la valía del proyecto de sistemas en comparación con cualquier otro proyecto alternativo. Recuerde que cuando un negocio se compromete con un proyecto, le dedica recursos que automáticamente quedarán fuera del alcance de otros proyectos. Es muy útil comprender que todos los proyectos posibles compiten por los recursos de tiempo, dinero y empleados de la organización.

## DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD

Una vez que la cantidad de proyectos se ha reducido con base en los criterios que acabamos de explicar, queda por determinar si los proyectos seleccionados son viables. Nuestra definición de viabilidad es mucho más profunda que la que se le da comúnmente, puesto que la viabilidad de los proyectos de sistemas se evalúa de tres maneras principales: operativa, técnica y económicamente. El estudio de viabilidad no consiste en un estudio completo de los sistemas. Más bien, se trata de recopilar suficientes datos para que los directivos, a su vez, tengan los elementos necesarios para decidir si debe procederse a realizar un estudio de sistemas.

Los datos para el estudio de viabilidad se pueden recopilar mediante entrevistas, tema que trataremos en detalle en el capítulo 4. El tipo de entrevista apropiado se relaciona directamente con el problema o la oportunidad bajo análisis. Por lo general, el analista de sistemas entrevista a quienes requieren ayuda y a los involucrados en el proceso de toma de decisiones, que comúnmente son los directivos. Aunque es importante abordar el problema correcto, el analista de sistemas no debe invertir demasiado tiempo en los estudios de viabilidad, porque le solicitarán muchos proyectos y sólo unos cuantos podrán o deberán ser realizados. El tiempo dedicado al estudio de viabilidad deberá ser bastante reducido y abarcar diversas actividades.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

El analista de sistemas funge como catalizador y experto de soporte técnico, identificando en primer lugar dónde se pueden mejorar los procesos. Desde una perspectiva optimista, las oportunidades se pueden considerar como la contraparte de los problemas; más aún, en algunas culturas la crisis también significa oportunidad. Lo que para un gerente podría ser un problema inquietante, para un analista de sistemas perceptivo podría convertirse en una oportunidad de mejorar.

Las mejoras a los sistemas se pueden definir como cambios que darán como resultado beneficios crecientes y valiosos. Las mejoras pueden ser de muchos tipos, por ejemplo:

1. Aceleración de un proceso.
2. Optimización de un proceso al eliminar pasos innecesarios o duplicados.
3. Combinación de procesos.
4. Reducción de errores en la captura de información mediante la modificación de formularios y pantallas de despliegue.
5. Reducción de almacenamiento redundante.
6. Reducción de salidas redundantes.
7. Mejora en la integración de sistemas y subsistemas.

Es importante que el analista de sistemas tenga habilidad para reconocer las oportunidades de mejora. Sin embargo, quienes están en contacto diario con el sistema podrían ser fuentes de información más eficaces sobre las mejoras por realizar. Si ya se han sugerido mejoras, son necesarios sus conocimientos como analista para contribuir a determinar si vale la pena la mejora y cómo se debe implementar.

Es útil para el analista de sistemas elaborar una cuadrícula de impacto de la viabilidad (CIV} que le sirva para comprender y evaluar los impactos (si los hay] que tendrán las mejoras a los sistemas existentes. En la figura 3.2 se muestra una cuadrícula de este tipo. Los rótulos del lado izquierdo describen diversos sistemas existentes o propuestos, que se organizan en tres categorías de sistemas: de comercio electrónico, de información gerencial (MIS) y de procesamiento de transacciones (TPS). En la parte superior se encuentran los siete objetivos de los procesos. Las marcas negras denotan que se puede lograr un impacto positivo con una mejora al sistema. Las marcas grises indican que el sistema ya se implemento y que la mejora impactó favorablemente el objetivo del proceso.

Como puede observarse, en casi todos los casos los sistemas de procesamiento de transacciones muestran un efecto positivo sobre los objetivos de los procesos. Los sistemas de información gerencial tradicionales podrían contribuir a tomar mejores decisiones, pero en ocasiones no ayudan a la recopilación, almacenamiento y recuperación eficiente de los datos. En consecuencia, hay pocas marcas en esa parte de la cuadrícula. Al ingresar al mundo del comercio electrónico, el analista tiene que estar consciente del efecto que podría tener sobre los objetivos de los procesos cada mejora que se haga al sistema. Observe que el analista que llenó esta cuadrícula reconoció que aunque hubo efectos positivos sobre algunos objetivos de los procesos, no los hubo en otros.

También es importante la manera en que las mejoras a los sistemas de información afectan los objetivos corporativos. Estos objetivos incluyen:

1. Mejora de las ganancias corporativas.
2. Apoyo a la estrategia competitiva de la organización.
3. Mayor cooperación con distribuidores y socios.
4. Incremento del apoyo a las operaciones internas con el fin de producir bienes y servicios de manera más eficiente y eficaz.
5. Incremento del apoyo a la toma de decisiones internas para que éstas sean más eficaces.
6. Mejora del servicio al cliente.
7. Incremento en la moral de los empleados.

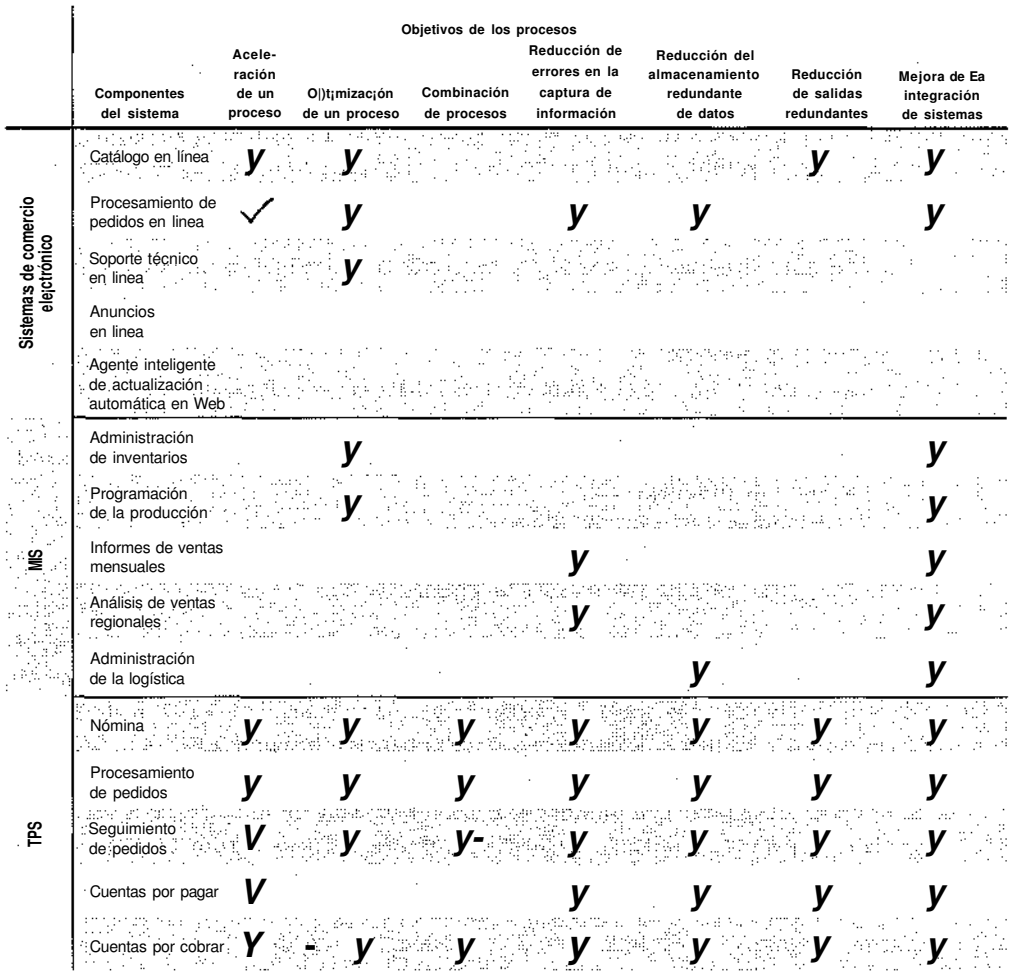
Una vez más, una cuadrícula de impacto de la viabilidad es útil para incrementar la conciencia de los impactos en el logro de los objetivos corporativos. La cuadrícula que se



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 3.2**

Un analista puede utilizar una cuadrícula de impacto de la viabilidad para mostrar cómo afectan los componentes del sistema a los objetivos de los procesos.




| Símbolo | Significado |
|---|---|
| ✓ | El componente o la mejora al sistema de información que se propone puede contribuir de manera positiva a los objetivos de los procesos si se ¡mplementa en el futuro. |
| ✓ | El componente del sistema de información existente contribuye de manera positiva a los objetivos de los procesos. |

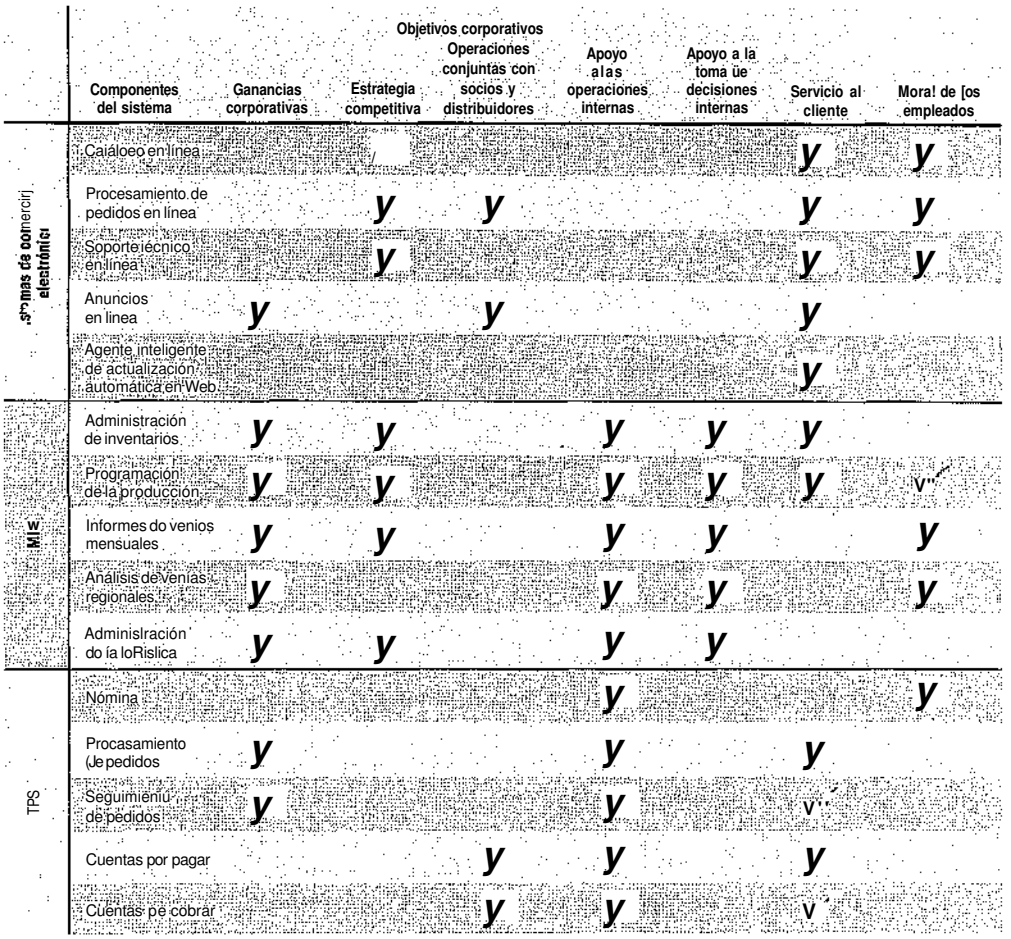
muestra en la figura 3.3 es semejante a la de objetivos de los procesos que describimos antes, pero resalta el hecho de que las mejoras al sistema de información gerencial afectan en gran medida los objetivos corporativos. Como recordará, los MIS tradicionales no afectan muchos de los objetivos de los procesos, pero por otra parte, sí afectan a la mayoría de los objetivos corporativos.

Es fundamental que el analista realice sistemáticamente los pasos para desarrollar cuadrículas de impacto de la viabilidad. Al comprender los objetivos de los procesos y los corporativos, el analista se da cuenta de la razón por la cual construye sistemas y entiende la importancia que podría tener el diseño de sistemas eficientes y eficaces. El analista puede comunicar estos impactos a los encargados de la toma de decisiones que evalúan (y costean) el proyecto.

El analista debe estar consciente que también existen algunos objetivos inaceptables para los proyectos de sistemas. Como ya mencionamos, aquí se incluyen los proyectos que se emprenden con el único fin de demostrar la capacidad del equipo de análisis de sistemas o de imponer la superioridad de un departamento sobre otro para controlar los recursos internos. Tampoco es aceptable automatizar procedimientos manuales en aras de la simple automatización, ni invertir en nueva tecnología debido al deslumbramiento con las características avanzadas que ofrece en comparación con las del sistema actual, sin tomar en cuenta su verdadera contribución al logro de las metas de la organización.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




**Símbolo** **Significado**

*v El componente o la mejora al sistema de información que se propone puede contribuir de manera positiva a los objetivos de los procesos si se implementa en el futuro.

s/ El componente del sistema de información existente contribuye de manera positiva a los objetivos corporativos.

**FIGURA 3.3**
Un analista puede utilizar una cuadrícula de impacto de la viabilidad para mostrar cómo afectan los componentes del sistema a los objetivos corporativos.

Es necesario aclarar de manera formal, por escrito, los objetivos del proyecto, y de manera informal, a través de conversaciones con los integrantes de la empresa. Averiguar qué problema consideran que resolverá el proyecto de sistemas o qué situaciones podría mejorar, y qué esperan del sistema propuesto.

## DETERMINACIÓN DE RECURSOS

La determinación de recursos para el estudio de viabilidad sigue el mismo patrón general que se explicó antes y tendrá que revisarse y evaluarse nuevamente si se autoriza un estudio formal de sistemas. Como se muestra en la figura 3.4, un proyecto debe satisfacer tres criterios de viabilidad para pasar a una siguiente fase de desarrollo. Los recursos se analizan desde la perspectiva de tres áreas de viabilidad: técnica, económica y operativa.

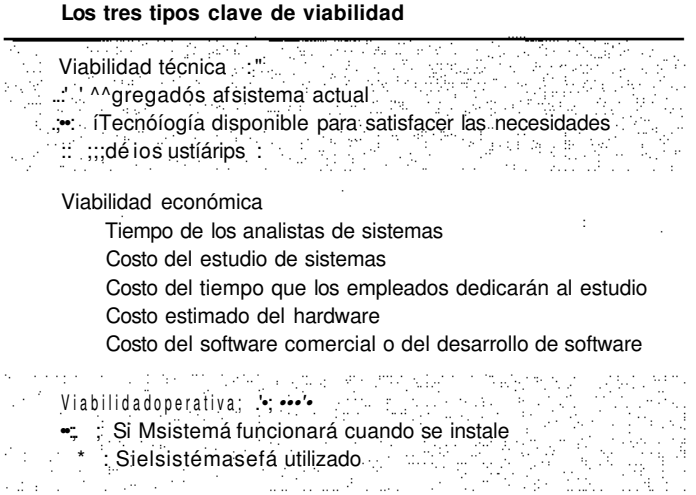
**Viabilidad técnica** Gran parte de la determinación de recursos tiene que ver con la evaluación de la viabilidad técnica. El analista debe averiguar si es posible actualizar o incrementar los recursos técnicos actuales de tal manera que satisfagan los requerimientos bajo consideración. Sin embargo, en ocasiones los "agregados" a los sistemas existentes son costosos y no redituables, simplemente porque no cumplen las necesidades con eficiencia. Si no es posible actualizar los sistemas existentes, la siguiente pregunta es si hay tecnología disponible que cumpla las especificaciones.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 3-4**

Los tres tipos clave de viabilidad: técnica, económica y operativa.




En este punto es benéfico el conocimiento de los analistas de sistemas, ya que éstos podrán responder la pregunta de la viabilidad técnica gracias a su propia experiencia y a sus contactos con los fabricantes de tecnología. Es común que la respuesta a la pregunta sobre si una tecnología específica está disponible y puede satisfacer las necesidades de los usuarios sea "sí", y entonces la pregunta pasa al ámbito económico.

Viabilidad económica La viabilidad económica es la segunda parte de la determinación de recursos. Los recursos básicos que se deben considerar son el tiempo de usted y el del equipo de análisis de sistemas, el costo de realizar un estudio de sistemas completo (incluyendo el tiempo de los empleados con los que trabajará usted], el costo del tiempo de los empleados de la empresa, el costo estimado del hardware y el costo estimado del software comercial o del desarrollo de software.

La empresa interesada debe tener la capacidad de calcular el valor de la inversión bajo evaluación antes de comprometerse a un estudio de sistemas completo. Si los costos a corto plazo no son opacados por las ganancias a largo plazo o no producen una reducción inmediata de los costos operativos, el sistema no es económicamente viable y el proyecto debe detenerse.

Viabilidad operativa Supongamos por un momento que los recursos técnicos y económicos se evaluaron de manera adecuada. El analista de sistemas aún debe considerar la viabilidad operativa del proyecto solicitado. La viabilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema funcionará y será utilizado una vez que se instale.

Si los usuarios están contentos con el sistema actual, no tienen problemas con su manejo y por lo general no están involucrados en la solicitud de un nuevo sistema, habrá una fuerte resistencia a la implementación del nuevo sistema. Las posibilidades de que entre en funcionamiento son bajas.

Por el contrario, si los usuarios mismos han expresado la necesidad de un sistema que funcione la mayor parte del tiempo, de una manera más eficiente y accesible, hay más probabilidades de que a la larga el sistema solicitado sea utilizado. Como veremos en el capítulo 14, gran parte del éxito para determinar la viabilidad operativa descansa en las interfaces de usuario que se elijan.

En este punto, la determinación de la viabilidad operativa requiere creatividad por parte del analista de sistemas, así como de su capacidad de persuasión para indicarle a los usuarios cuáles son las probables interfaces y cuáles satisfarán sus necesidades. El analista de sistemas también debe escuchar con atención lo que realmente quieren los usuarios y lo que al parecer utilizarán. Sin embargo, a fin de cuentas, la evaluación de la viabilidad operativa se realiza en gran parte con base en la experiencia del analista.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

### EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD

De la explicación anterior se desprende que la evaluación de la viabilidad de los proyectos de sistemas nunca es una tarea sencilla o bien definida. Además, la viabilidad de un proyecto no es una decisión a cargo del analista de sistemas sino de los directivos de la organización. Las decisiones se toman con base en los datos sobre viabilidad recopilados y presentados de una manera experta y profesional por el analista.

El analista de sistemas debe asegurarse de abordar en el estudio preliminar las tres áreas de viabilidad técnica, económica y operativa. El estudio de un proyecto de sistemas solicitado debe realizarse con rapidez con el fin de que los recursos que se dediquen a éste sean mínimos, la información arrojada por el estudio sea sólida y el interés hacia el proyecto siga vigente. Recuerde que se trata de un estudio preliminar, que antecede al estudio del sistema, y debe ejecutarse con rapidez y eficiencia.

Los proyectos que cumplen los criterios explicados en la subsección "Selección de proyectos" al principio del capítulo, al igual que los tres criterios de viabilidad técnica, económica y operativa, deben tomarse en cuenta para un estudio de sistemas detallado. En este punto el analista de sistemas debe adoptar el rol de experto en soporte técnico e informar a los directivos que el proyecto de sistemas solicitado cumple todos los criterios de selección y, por lo tanto, constituye un excelente candidato para un estudio más profundo. Recuerde que un compromiso por parte de los directivos de la organización en esta etapa tan sólo significa que se realizará un estudio de sistemas, no que se aceptará un sistema propuesto. Por lo general, el proceso de evaluación de la viabilidad es útil para desechar los proyectos que se contraponen con los objetivos de la organización, que desde el punto de vista técnico no son factibles y que no ofrecen un aliciente económico. Aunque es muy laborioso, el estudio de la viabilidad vale la pena y al final ahorra a las empresas y los analistas de sistemas una considerable cantidad de tiempo y dinero.

## PLANEACIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES

El análisis y diseño de sistemas involucra muchos tipos diferentes de actividades que en conjunto conforman un proyecto. El analista de sistemas debe manejar el proyecto con cuidado si desea que éste tenga éxito. La administración de proyectos abarca las tareas generales de planeación y control.

La planeación incluye todas las actividades requeridas para seleccionar un equipo de análisis de sistemas, asignar miembros del equipo a proyectos adecuados, calcular el tiempo necesario para realizar cada tarea y programar el proyecto de tal manera que las tareas se terminen a tiempo. El control implica el uso de retroalimentación para monitorear el proyecto, incluyendo la comparación del plan original del proyecto con su evolución real. Además, el control significa emprender las acciones apropiadas para agilizar o reprogramar actividades para terminar en tiempo, a la vez que estimulen a los miembros del equipo a realizar el trabajo de manera profesional.

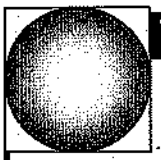
### CÁLCULO DEL TIEMPO REQUERIDO

La primera decisión del analista de sistemas es determinar el nivel de detalle necesario para definir las actividades. El nivel más bajo de detalle es el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones mismo, mientras que el extremo más alto consiste en incluir cada paso en detalle. La respuesta óptima para la planeación y la programación se encuentra en algún punto medio.

Aquí es útil un enfoque estructurado. En la figura 3.5 el analista de sistemas que comenzó un proyecto dividió el proceso en tres fases principales: análisis, diseño e implementación. A continuación, la fase de análisis se divide a su vez en recopilación de datos, análisis del flujo de datos y de decisiones, y preparación de la propuesta. El diseño se divide en diseño de la captura de datos, diseño de la entrada y la salida, y organización de datos. La fase de implementación se divide en implementación y evaluación.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 3.2

## ALIMENTO PARA REFLEXIONAR

En realidad podríamos hacer algunos cambios. Sacudamos a algunos. Informémosles que estamos en esto. Tecnológicamente, quiero decir", comenta Malcolm Warner, vicepresidente de AllFine Foods, a distribuidor mayorista de productos lácteos. "Ese viejo sistema debe ser renovado. Creo que tan sólo deberíamos decirle al personal que es tiempo de cambiar".

"Sí, pero, ¿qué es lo que cambiaríamos en realidad?", pregunta Kim Han, asistente del vicepresidente. "Me refiero a que yo no veo que haya problemas de consideración con la entrada o salida del sistema".

¡alcolm chasquea los dedos: "Kim, no estás captando mi idea. La gente nos ve como una empresa pasada de moda. Un nuevo sistema de cómputo podría ayudar a cambiar esta situación. Modifica el diseño de nuestras facturas. Manda informes más vistosos a los dueños de las tiendas de alimentos. Haz que la gente se entusiasme al vernos como líderes en la distribución de alimentos al mayoreo y en computadoras".

"Bueno, por lo que he observado con el paso de los años", responde Kim con imparcialidad, "un nuevo sistema causa muchas molestias, aun cuando el negocio lo necesite en realidad. A la gente le desagrada el cambio, y si el sistema está funcionando como debe, quizá haya otras cosas que podríamos hacer para mejorar nuestra imagen que no vuelvan loco a nadie en el camino. Además, estás hablando de una gran cantidad de dinero para una nueva estrategia publicitaria".

Malcolm dice-. "No creo que discutiendo entre nosotros vayamos a resolver algo. Revísalo y volvemos a tratar el punto. ¿No sería maravilloso?"

Una semana después Kim entra en la oficina de Malcolm con varias páginas de notas. "He conversado con la mayoría de la gente que tiene un contacto constante con el sistema. Están contentos, Malcolm. Y no están hablando por hablar. Saben lo que están haciendo".

"Estoy seguro de que a los gerentes les agradaría tener un sistema más nuevo que el de Quality Foods", responde Malcolm. "¿Hablaste con ellos?"

Kim dice: "Sí. Están satisfechos".

"¿Y qué hay de la gente de sistemas? ¿Te dijeron si existe tecnología para actualizar nuestro sistema?", pregunta Malcolm con insistencia.

"Sí. Se puede hacer. Esto no quiere decir que deba hacerse", contesta Kim con firmeza.

Como analista de sistemas de AllFine Foods, ¿cómo evaluaría usted la viabilidad del proyecto de sistemas propuesto por Malcolm? Con base en lo que Kim ha dicho de los gerentes, usuarios y la gente de sistemas, ¿cuál pareciera ser la viabilidad operativa del proyecto propuesto? ¿Y qué hay de la viabilidad económica? ¿Y de la viabilidad tecnológica? Tomando como base lo que Kim y Malcolm discutieron, ¿recomendaría usted que se realizara un estudio de sistemas completo?

En pasos subsecuentes el analista de sistemas tiene que considerar cada una de estas tareas y dividirlas aún más para que se realicen la planeación y la programación. La figura 3.6 muestra que la fase de análisis se describe con más detalle. Por ejemplo, la recopilación de datos se divide en cinco actividades, desde la realización de entrevistas hasta la observación de las reacciones hacia el prototipo. Este proyecto específico requiere análisis del flujo de datos pero no análisis de decisiones, por lo tanto el analista de sistemas ha escrito "analizar el flujo de datos" como único paso en la fase intermedia. Por último, la preparación de la propuesta se ha dividido en tres pasos: realizar análisis de costos y beneficios, preparar la propuesta y presentar la propuesta.

Por supuesto, el analista de sistemas tiene la opción de dividir aún más los pasos. Por ejemplo, podría especificar cada una de las personas que se entrevistarán. El nivel de detalle necesario depende del proyecto, pero es importante que todos los pasos críticos aparezcan en los planes.

FIOURA 3.5
La planeación de un proyecto empieza por dividirlo en tres actividades principales.

| Fase | Actividad |
|---|---|
| **Análisis** | Recopilación d&datos;<br>Análisis _ el f u o de datos y de decisiones<br>Preparación de la propuesta |
| **Diseño** | Diseño de la captura de datos<br>Diseño de entradas<br>Diseño de salidas<br>Organización de datos |
| **litipiementación** | •Jimplementación<br>Evaluación |

Divida las actividades principales en actividades más pequeñas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Actividad | Actividad detallada | Semanas requeridas |
|---|---|---|
| Recopilación de datos | Realizar entrevistas | 3 |
| | Aplicar cuestionarios | 4 |
| | Leer informes de la compañía | 4 |
| | Introducir prototipos | 5 |
| | Observar las reacciones hacia los prototipos | 3 |
| Análisis del flujo de datos y de decisiones | Analizar el flujo de datos | 8 |
| Preparación de la propuesta | Realizar análisis de costos y beneficios | 3 |
| | Preparar la propuesta | 2 |
| | Presentar la propuesta | 2 |




FISURA 3.6
Refinación de la planeación y programación de las actividades de análisis agregando tareas detalladas y estableciendo el tiempo requerido para terminar las tareas.

Con frecuencia la parte más difícil de la planeación de un proyecto es el paso crucial de calcular el tiempo requerido para terminar cada tarea o actividad. Cuando se les preguntan las razones de la tardanza en un proyecto específico, los miembros del equipo argumentan cálculos erróneos en la prògramación que obstaculizan desde el principio el éxito del proyecto. Nada reemplaza a la experiencia al momento de calcular el tiempo requerido, y los analistas de sistemas que han tenido la oportunidad de pasar por un periodo de aprendizaje son afortunados en este sentido.

Los encargados de la planeación han intentado reducir la incertidumbre inherente en determinar los estimados de tiempo proyectando estimados más probables, pesimistas y optimistas y aplicando a continuación una fórmula de ponderación del promedio para determinar el tiempo esperado que tomará una actividad. Sin embargo, este método no es tan confiable. Quizá la estrategia más aconsejable para el analista de sistemas es apegarse a un enfoque estructurado para identificar las actividades y describirlas con suficiente detalle. De esta forma, al menos, podrá reducir la probabilidad de encontrarse con sorpresas desagradables.

## USO DE GRÁFICAS DE GANTT PARA LA PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS

Una gráfica de Gantt es una forma fácil de programar tareas. En este tipo de gráfica las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la duración relativa de dicha tarea.

La figura 3.7 es un ejemplo de una gráfica de Gantt bidimensional en la cual el tiempo se indica en la dimensión horizontal y la descripción de las actividades se encuentra en la dimensión vertical. En este ejemplo la gráfica muestra la fase de análisis o de recopilación de información del proyecto. Se observa que tomará tres semanas llevar a cabo las entrevistas, aplicar los cuestionarios tomará cuatro semanas, y así sucesivamente. Estas actividades se sobreponen parte del tiempo. El símbolo A en la gráfica significa que la semana actual es la 9. Las barras sombreadas representan proyectos o parte de éstos que se han terminado, lo cual nos indica que el analista de sistemas está atrasado en la introducción de prototipos, pero adelantado en el análisis de flujo de datos. Deben tomarse medidas inmediatas en la introducción de prototipos para evitar que otras actividades o incluso el proyecto mismo se atrasen.

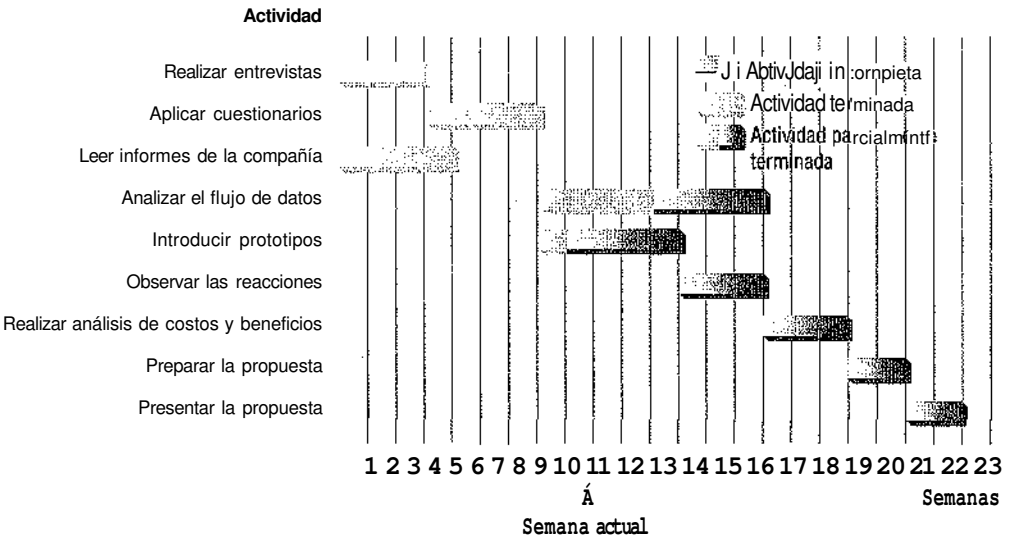
La principal ventaja de la gráfica de Gantt es su sencillez. El analista de sistemas se dará cuenta de que esta técnica no sólo es fácil de utilizar, sino que también es adecuada para establecer una comunicación satisfactoria con los usuarios finales. Otra ventaja de utilizar la gráfica de Gantt es que las barras representan actividades o tareas a escala; es decir, el tamaño de las barras indica el tiempo relativo que tomará completar cada tarea.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 3.7**

Uso de una gráfica de Gantt bidimensional para planear las actividades que puedan realizarse en paralelo.




## USO DE DIAGRAMAS PERT

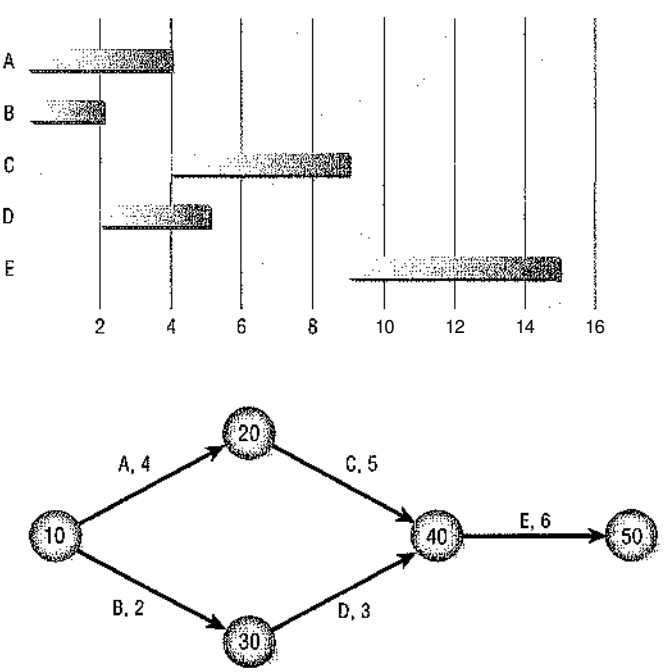
PERT es un acrónimo de Program Evaluation and Review Techniques (Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas). Un programa (sinónimo de proyecto) se representa mediante una red de nodos y flechas que se evalúa para determinar las actividades críticas, mejorar la programación de fechas si es necesario y revisar el progreso una vez que se aborda el proyecto. PERT fue desarrollado a fines de la década de 1950 para utilizarse en el proyecto del submarino nuclear Polaris de la Marina de Estados Unidos. Según se dice, ahorró dos años de desarrollo a la Marina de Estados Unidos.

PERT es muy útil cuando las actividades se pueden hacer en paralelo en lugar de en secuencia. El analista de sistemas se puede beneficiar con PERT al aplicarlo a los proyectos de sistemas en una escala más pequeña, especialmente cuando algunos miembros de un equipo pueden trabajar en ciertas actividades al mismo tiempo que otros miembros del mismo equipo trabajan en otras tareas.

En la figura 3.8 se comparan una gráfica de Gantt sencilla y un diagrama PERT. Las actividades que se expresan como barras en la gráfica de Gantt, se representan como flechas

**FIGURA 3.8**

Gráficas de Gantt en comparación con diagramas PERT para la programación de actividades.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

en el diagrama PERT. La longitud de las flechas no tiene relación con la duración de las actividades. Los círculos en el diagrama PERT se denominan eventos y se pueden identificar mediante números, letras o con cualquier otra forma de designación. El propósito de los nodos circulares es: [1) reconocer cuando una actividad está terminada y [2) indicar las actividades que deben terminarse antes de emprender nuevas actividades [precedencia).

En realidad la actividad C no puede empezar sino hasta que la actividad A esté terminada. La precedencia no se indica en la gráfica de Gantt, de tal modo que no es posible saber si la actividad C está programada para iniciar el día 4 a propósito o por coincidencia.

Un proyecto tiene un inicio, un punto medio y un fin; el inicio es el evento 10 y el fin es el evento 50. Para encontrar la duración del proyecto se identifica cada ruta desde el inicio hasta el fin y se calcula la duración de cada ruta. En este ejemplo la ruta 10-20-40-50 tiene una duración de 15 días, mientras que la de la ruta 10-30-40-50 es de 11 días. Aun cuando una persona podría trabajar en la ruta 10-20-40-50 y otra en la ruta 10-30-40-50, el proyecto no es una carrera. El proyecto requiere que ambos conjuntos de actividades (o rutas) se terminen; en consecuencia, toma 15 días terminar el proyecto.

La ruta más larga se denomina ruta crítica. Aunque la ruta crítica se determina calculando la ruta más larga, ésta se define como la ruta que causará que el proyecto entero se atrase incluso si se retrasa un solo día. Observe que si usted se retrasa un día en la ruta 10-20-40-50, el proyecto entero se alargará, pero si se retrasa un día en la ruta 10-30-40-50, ninguna parte del proyecto lo resentirá. La libertad para retrasarse en algún punto de las rutas no críticas se conoce como tiempo de holgura.

Ocasionalmente, los diagramas PERT necesitan pseudoactividades, referidas como actividades simuladas, para preservar la lógica o clarificar el diagrama. La figura 3.9 muestra dos diagramas PERT con actividades simuladas. Los proyectos 1 y 2 son un poco diferentes, y la forma en que están trazadas las actividades simuladas hace evidente esta diferencia. En el proyecto 1 la actividad C sólo puede iniciar si las actividades A y B han terminado, debido a que todas las flechas que entran en un nodo deben terminarse antes de abandonar el nodo. Sin embargo, en el proyecto 2 la actividad C sólo requiere que la actividad B sea terminada y por lo tanto puede iniciar aunque todavía se esté realizando la actividad A.

Completar el proyecto 1 toma 14 días, mientras que para el proyecto 2 tan sólo son necesarios 9 días. Por supuesto, en el proyecto 1 es necesaria la actividad simulada, debido a que indica una relación crucial de precedencia. Por otro lado, en el proyecto 2 no se requiere la actividad simulada, y la actividad A se podría haber trazado del 10 al 40 y se podría haber eliminado por completo el evento 20.

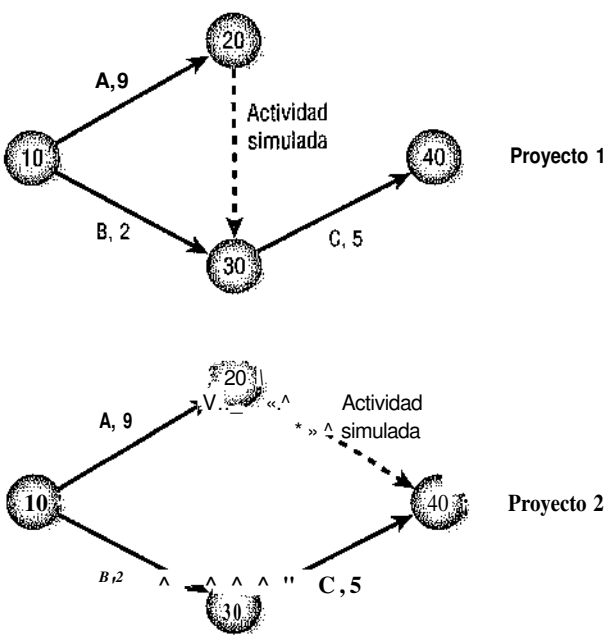



FIGURA 3.9
Cuando se utiliza un diagrama PERT es importante la precedencia de actividades para determinar la duración del proyecto.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 3.10**

Lista de actividades que se usan para dibujar un diagrama PERT.

| Actividad | | Predecesor | Duración |
|---|---|---|---|
| A | Realizar entrevistas | Ninguno | 3 |
| B | Aplicar cuestionarios | A | 4 |
| C | Leer informes de la compañía | Ninguno | 4 |
| D | Analizar el flujo de datos | B, C | 8 |
| E | Introducir prototipos | B, C | 5 |
| F | Observar las reacciones hacia el prototipo | F | 3 |
| G | Realizar análisis de costos y beneficios | D | 3 |
| H | Preparar la propuesta | F, G | 2 |
| I | Presentar la propuesta | H | 2 |

Por lo tanto, hay varias razones para utilizar el diagrama PERT en vez de la gráfica de Gantt. El diagrama PERT permite:

1. Identificar fácilmente el orden de precedencia.
2. Identificar fácilmente la ruta crítica y por consiguiente las actividades críticas.
3. Determinar fácilmente el tiempo de holgura.

**Un ejemplo de PERT** Suponga que un analista de sistemas está tratando de establecer un programa realista para las fases de recopilación de datos y de propuestas del ciclo de vida del análisis y diseño de sistemas. El analista de sistemas revisa la situación y lista las actividades que deben realizarse. Esta lista, que se muestra en la figura 3.10, refleja que algunas actividades deben preceder a otras. Las estimaciones de tiempo se calcularon de la manera que se explicó en una sección previa de este capítulo.

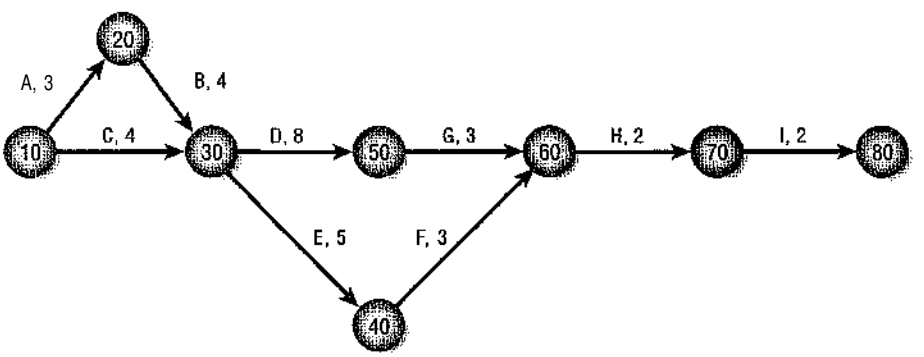
**Cómo dibujar un diagrama PERT** Al construir un diagrama PERT, el analista considera primero aquellas actividades que no requieren actividades predecesoras, en este caso A (realizar entrevistas) y C (leer informes de la compañía). En el ejemplo de la figura 3.11, el analista eligió numerar los nodos como 10, 20, 30, etc., y trazó dos flechas que parten del nodo 10 inicial. Estas flechas representan las actividades A y C, por lo que se les asignan estos nombres. Los nodos 20 y 30 se dibujan al final de estas flechas, respectivamente. El siguiente paso es buscar cualquier actividad que sólo requiera a A como predecesor; la tarea B (aplicar cuestionarios) es la única que lo requiere, de modo que se puede representar trazando una flecha del nodo 20 al 30.

Debido a que las actividades D (analizar el flujo de datos) y E (introducir prototipos) requieren, para poder empezar, que las actividades B y C hayan terminado, las flechas D y E se trazan desde el nodo 30, el evento que reconoce la finalización de B y C. Este proceso continúa hasta terminar todo el diagrama PERT. Observe que el proyecto entero finaliza en el evento denominado nodo 80.

**Cómo identificar la ruta crítica** Una vez que se ha dibujado el diagrama PERT, es posible identificar la ruta crítica calculando la suma de la duración de las actividades de cada ruta y

**FIGURA 3.11**

Diagrama PERT completo para la fase de análisis de un proyecto de sistemas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

eligiendo la ruta más larga. En este ejemplo hay cuatro rutas: 10-20-30-50-60-70-80, 10-20-30-40-60-70-80,10-30-50-60-70-80 y 10-30-40-60-70-80. La ruta más larga es 10-20-30-50-60-70-80, que toma 22 días. Es esencial que el analista de sistemas vigile cuidadosamente las actividades de la ruta crítica para que todo el proyecto esté a tiempo o incluso que acorte su duración si fuera posible.

## PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS POR COiPOTADORA

La programación de proyectos con ayuda de las computadoras se ha convertido en una tarea práctica y sencilla. Microsoft Project es un buen ejemplo de un programa muy eficaz.

En la figura 3.12 se puede ver un ejemplo de administración de proyectos con Microsoft Project. Es posible introducir nuevas tareas en la parte superior o en la inferior de la pantalla (lo que resulte más fácil para el usuario). Supongamos que deseamos introducir la tarea "Realizar análisis de necesidades" (Conduct needs analysis) en la parte inferior de la pantalla. Primero, introducimos el nombre de la actividad, luego su duración, 5d (incluyendo un calificador: d para día, s para semana, etc.) y el ID de cualquier predecesor. El ID, o identificador, es simplemente el número de la tarea. No necesitamos introducir una fecha de inicio si deseamos que el programa de la computadora lo programe por nosotros (tan pronto como sea posible, dados los predecesores). La parte superior izquierda de la tabla lista las actividades en el orden en que las introdujimos. En la parte superior derecha se muestra una gráfica de Gantt.

La figura 3.13 es otra pantalla de Microsoft Project. La parte superior muestra ahora un diagrama PERT. Microsoft Project representa las tareas o actividades con rectángulos en lugar de flechas. Aunque esto va contra las convenciones tradicionales utilizadas en los diagramas PERT, los autores del software consideran que es más fácil leer las tareas en cuadros rectangulares que en flechas. Una línea remarcada (desplegada en rojo en la pantalla original del programa) indica la ruta crítica. Una vez que las actividades se dibujan en la pantalla, se pueden reposicionar mediante el ratón para incrementar la legibilidad y la comunicación con otros. El cuadro oscuro indica que ahora estamos observando esa actividad. La línea vertical punteada en la parte izquierda de la pantalla muestra al usuario dónde ocurrirá el

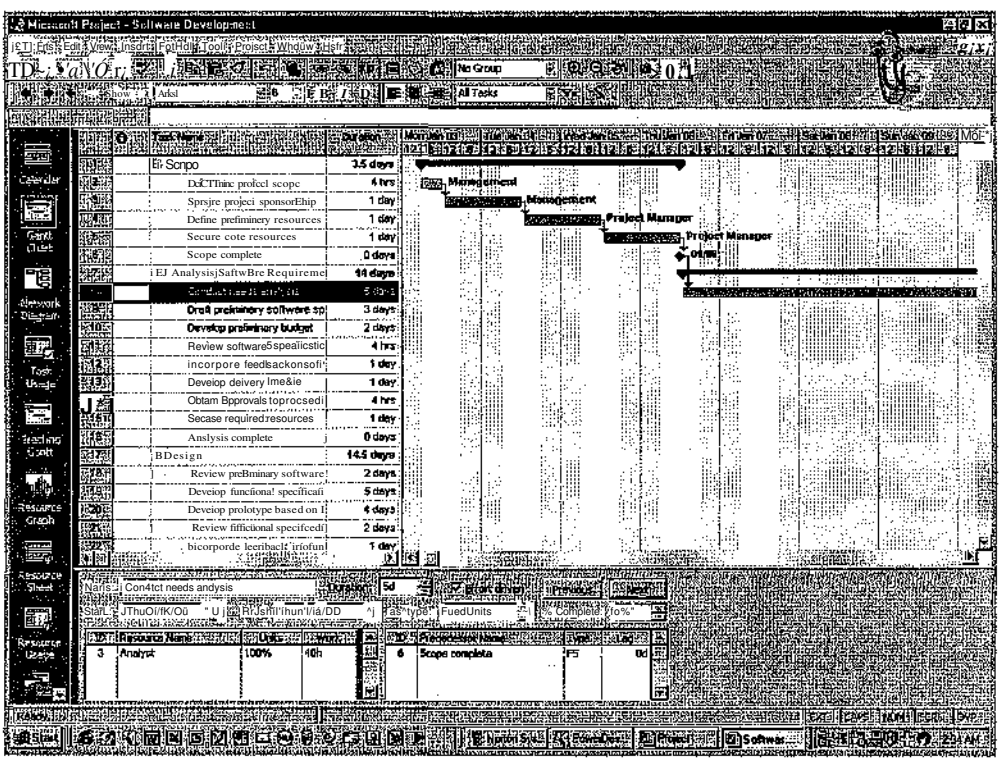


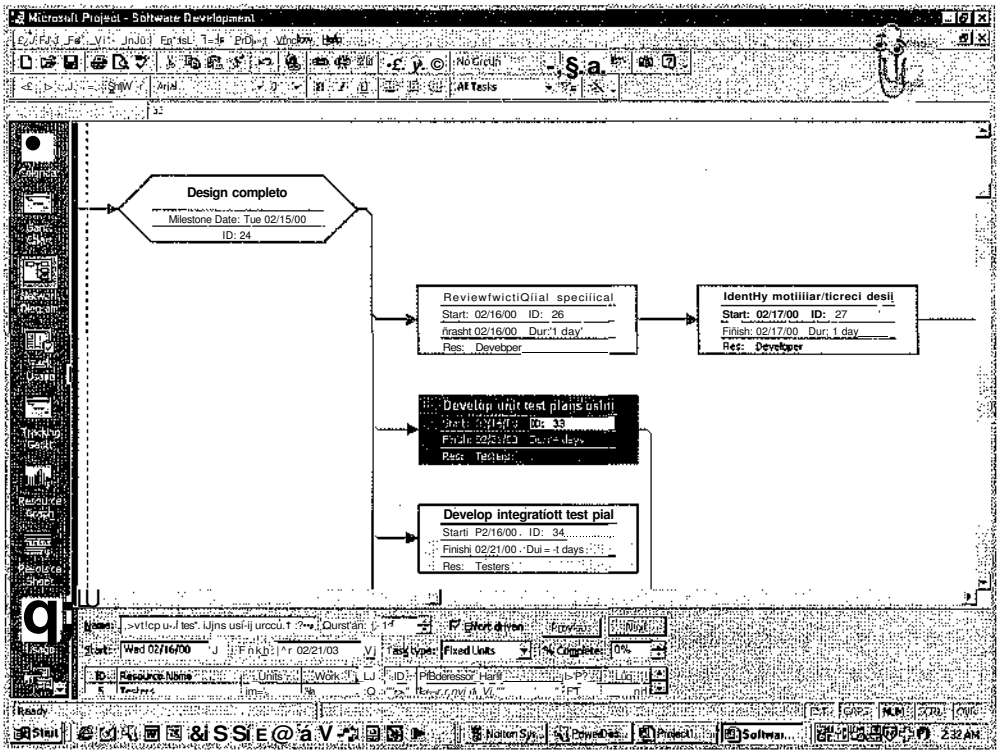

FIGURA 3.13
Esta pantalla de Microsoft Project ilustra una gráfica de Gantt.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 3-13

Microsoft Project muestra las actividades de un diagrama PERT como rectángulos, no como flechas.




salto de página. Cualquiera que utilice los productos de Microsoft está familiarizado con los iconos en la parte superior de la página.

### PUNTO DE ENTREGA (T1MEB0X1NG)

El punto de entrega es un desarrollo reciente en la administración de proyectos. Tradicionalmente, un proyecto se divide en fases, hitos y tareas, pero el enfoque de punto de entrega utiliza una fecha de vencimiento absoluta para el proyecto y todo lo que se haya realizado al término de esa fecha se debe implementar. Es importante establecer una fecha de vencimiento razonable según el tamaño y las metas del proyecto. También, es necesario priorizar las metas del proyecto con el propósito de entregar a los usuarios las más importantes a la fecha de vencimiento. Las metas menos importantes pueden ser implementadas posteriormente en el proyecto. Un ejemplo de punto de entrega (timeboxing) es crear un sitio Web que contenga las características más importantes, aún y cuando algunas páginas de menor importancia muestren la imagen "En construcción".

Otros enfoques para la programación incluyen los administradores de información personal integrados o PIMs *[personal information managers).* Algunos ejemplos de PIM son Microsoft Outlook y Palm Desktop. Estos PIMs son útiles debido a que sirven como depósito para los números telefónicos y de fax de los socios de negocios; para los planificadores diarios, semanales o mensuales, y para las listas de pendientes. Algunos PIMs están diseñados para servir como *shells* que permiten arrancar otros programas e incluso permiten almacenar datos similares provenientes de programas de procesamiento de texto y de hoja de cálculo en carpetas organizadas sobre un tema específico. Algunos son buenos para compartir datos con otros programas, mientras que otros incluyen gráficas de Gantt para apoyar la administración de proyectos. La mayoría de los PIMs se puede sincronizar con PIMs de computadoras Palm y otros dispositivos portátiles, teléfonos celulares y relojes, permitiendo una excelente portabilidad inalámbrica.

## ADiÍÍsfRAÍM"E"LASACTiVÍDADEÍDE"ASLÍSÍSYDÍSEIo

Junto con la administración del tiempo y los recursos, los analistas de sistemas también deben administrar gente. La administración se realiza principalmente mediante una comuni-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

cación precisa con los miembros del equipo que se han seleccionado por su capacidad y compatibilidad. Se deben establecer las metas para la productividad del proyecto, y es necesario motivar a los miembros de los equipos de análisis de sistemas para que las alcancen.

## ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PARA ADMINISTRAR EQUIPOS

Los equipos tienen su propia personalidad, resultado de la combinación de cada uno de los miembros individuales del equipo con los demás miembros de una manera que crea una red de interacciones totalmente nueva. Una forma de estructurar la manera en que concibe a los equipos es visualizarlos siempre en una búsqueda constante de equilibrio entre la consecución de las tareas en turno y el mantenimiento de las relaciones entre los miembros del equipo.

De hecho, por lo regular los equipos tendrán dos líderes, no sólo uno. Generalmente una persona se encargará de guiar a los miembros a la consecución de tareas, y otra se ocupará de las relaciones sociales entre los miembros del grupo. Ambos son necesarios para el equipo. Algunos investigadores han denominado a estos individuos como líder de tareas y líder socioemocional, respectivamente. Todos los equipos padecen las tensiones derivadas de la búsqueda de un equilibrio entre la consecución de las tareas y el mantenimiento de las relaciones entre los miembros del equipo.

Para que continúe la eficiencia del equipo, es necesario solucionar continuamente las tensiones. Si se resta importancia a las tensiones o se ignoran, éstas conducirán a la ineficiencia y a la desintegración eventual del equipo. Gran parte de la liberación de la tensión se puede lograr mediante un uso inteligente de la retroalimentación por todos los miembros del equipo. Sin embargo, todos los miembros deben estar de acuerdo en que la forma en que interactúan (es decir, los procesos) es suficientemente importante para ameritar algún tiempo. Las metas de productividad para los procesos se explican en una sección posterior.

Para garantizar el acuerdo sobre la interacción apropiada entre los miembros es necesaria la creación de normas explícitas e implícitas (expectativas, valores y formas de comportamiento colectivos) que guíen las relaciones entre los miembros. Las normas son exclusivas de los equipos y no es necesario que se transfieran de un equipo a otro. Estas normas cambian constantemente y es mejor considerarlas como un proceso de interacción de los equipos y no como un producto.

Las normas pueden ser funcionales o disfuncionales. El hecho de que un comportamiento particular sea una norma para un equipo no significa que le ayudará a conseguir sus metas. Por ejemplo, la expectativa de que los miembros más recientes de un equipo se encarguen de toda la programación del proyecto podría ser una norma de equipo. Al apegarse a esta norma, el equipo ejercería una fuerte presión sobre los miembros más nuevos y no aprovecharía la experiencia de los demás miembros del equipo. Ésta es una norma que, de continuar, podría ocasionar que los miembros del equipo desperdiciaran recursos valiosos.

Los miembros del equipo necesitan hacer explícitas las normas y evaluar periódicamente si dichas normas son funcionales o disfuncionales para ayudar al equipo a conseguir sus metas. La expectativa más importante para su equipo debe ser que el cambio es la norma. Pregúntese si las normas del equipo están fomentando u obstaculizando el progreso del equipo.

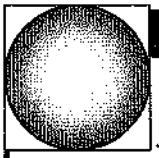
## FIJACIÓN DE LAS METAS DE PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO

Cuando ha trabajado con los miembros de su equipo en diferentes tipos de proyectos, usted o el líder de su equipo adquirirán habilidad para proyectar lo que puede conseguir el equipo en un periodo específico. Al utilizar las sugerencias descritas en la sección sobre métodos para calcular el tiempo requerido y aplicándolas de manera conjunta con la experiencia el equipo podrá fijar metas de productividad benéficas.

Los analistas de sistemas están acostumbrados a las metas de productividad para empleados que muestran salidas tangibles, tales como el número de pantalones vaqueros azules cosidos por hora, el número de entradas capturadas por minuto, o el número de artículos escaneados por segundo. Sin embargo, conforme se incrementa la productividad en la manufactura, está claro que la productividad del área administrativa debe incrementarse también. Con esta finalidad en mente se fijan las metas de productividad para el equipo de análisis de sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 3.3

# CUIDADO AL ESTABLECER METAS

"Esto es lo que considero que podemos realizar durante las cinco semanas siguientes", dice Hy, el líder de su equipo de análisis de sistemas, al tiempo que muestra con seguridad un programa con los nombres de cada uno de los miembros del equipo junto a una lista de metas a corto plazo. Apenas hace una semana su equipo de análisis de sistemas sostuvo una intensa reunión con el propósito de acelerar el programa del proyecto para los Redwings de Kitchener, Ontario, un equipo de hockey cuya directiva está ejerciendo presión sobre ustedes para que produzcan un prototipo.

Los otros tres miembros del equipo miran la gráfica con asombro. Finalmente, Rip, uno de los miembros, dice: "Estoy sorprendido. Cada uno de nosotros tiene tanto que hacer, y ahora esto".

Hy contesta a la defensiva: "Debemos ser agresivos, Rip. Ellos están fuera de temporada. Es la única época en que están disponibles. Si fijamos nuestras metas demasiado bajas, no terminaremos el prototipo del sistema, mucho menos el sistema mismo, antes de que empiece la temporada de hockey. La idea es dar a los Redwings la ventaja sobre la competencia mediante el uso de su nuevo sistema".

Fiona, otro miembro del equipo, interviene en la discusión: "¡Dios sabe que sus jugadores no pueden darles eso!" Fiona se detiene para escuchar los gruñidos acostumbrados del grupo reunido, y continúa: "Hablando en serio, estas metas son fatales. Al menos habrías podido preguntarnos qué pensamos, Hy. Incluso, quizá sepamos mejor que tú lo que es posible".

"Estamos ante un problema apremiante, no en una merienda, Fiona", contesta Hy. "No podía realizar un sondeo amable entre los miembros del equipo. Tenía que hacer algo rápidamente. Así que tomé esta decisión. Propongo que enviemos nuestro programa a ía gerencia con base en esto. Podemos recorrer las fechas límite posteriormente si tenemos que hacerlo. Pero de esta forma ellos sabrán que estamos comprometidos a realizar un gran esfuerzo antes de que empiece la temporada".

En su calidad de cuarto miembro del equipo, elabore tres sugerencias que podrían ayudar a Hy a mejorar la manera en que aborda la creación y presentación de metas. ¿Qué tan motivado cree que estará el equipo si sus miembros comparten la opinión de Fiona respecto a las metas de Hy? ¿Guales son las posibles consecuencias de presentarle a los directivos metas demasiado optimistas? Describa en un párrafo los efectos a corto plazo, y en otro párrafo los efectos a largo plazo, de establecer metas demasiado elevadas y poco realistas.

Es necesario que el equipo formule las metas y esté de acuerdo con ellas, y que lo haga con base en la experiencia de todos sus miembros, el desempeño anterior y la naturaleza del proyecto específico. Las metas variarán un poco para cada proyecto que se emprenda, porque en ocasiones el proyecto consistirá en la instalación de un sistema completo, y en otros casos tal vez sólo se realicen algunas modificaciones a una parte de un sistema existente.

### MOTIVACIÓN A LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE UN PROYECTO

A pesar de que la motivación es un tema sumamente complejo, en este punto es importante considerarlo, aun cuando sea de manera breve. Recordemos que los individuos se agrupan en organizaciones para satisfacer algunas de sus necesidades básicas como el cobijo, vestido y sustento. No obstante, todos tenemos también necesidades más elevadas, como la pertenencia a un grupo, el control, la independencia y la creatividad. Todos los individuos tenemos motivación para satisfacer necesidades en diversos aspectos.

Los miembros de un equipo se pueden motivar, al menos en parte, involucrándolos en la fijación de metas, como vimos en la sección anterior. El simple acto de fijar una rneta desafiante pero alcanzable y de medir periódicamente el desempeño contra la meta establecida parece eficaz para motivar a los individuos. Las metas sirven como imanes para atraer a los individuos a la consecución de éstas.

Parte de la razón de que la fijación de metas motive a los individuos consiste en que los miembros de un equipo saben exactamente lo que se espera de ellos con antelación a cualquier revisión del desempeño. El éxito de la fijación de metas con el fin de motivar también se puede conseguir dando un poco de autonomía a cada miembro del equipo para la consecución de las metas. Aunque una meta se fija de antemano, tal vez no ocurra lo mismo con los medios para alcanzarla. En este caso los miembros del equipo tienen libertad para recurrir a sus propios conocimientos y experiencia para cumplir sus metas.

La fijación de metas también puede motivar a los miembros del equipo pues les aclara tanto a ellos como a los demás lo que se tiene que hacer para conseguir resultados. Asimismo, las metas motivan a los miembros del equipo porque definen el grado de éxito que se espera de ellos. Esta forma de utilizar las metas simplifica la atmósfera laboral, pero también la estimula con la perspectiva de que lo esperado se puede conseguir.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS CON SOFTWARE COMERCIAL

En ocasiones se utiliza software comercial (COTS, *commercial off-the-shelf)* para terminar más rápido un proyecto o para reducir el riesgo. Aún así, la administración de estos proyectos requiere una cuidadosa planeación.

Algunos conocedores definen en un sentido muy amplio el software comercial. Es decir, consideran software comercial a un rango muy amplio de paquetes, como Microsoft Word y Microsoft Access. Por lo tanto, el software comercial para PC incluye a los paquetes antivirus, al software gráfico y a los programas para el manejo de impuestos. Otros conocedores definen al software comercial como específico de la industria. Sin embargo, a fin de cuentas es lo mismo: en vez de escribir el código de sus propios programas, usted simplemente adopta estos paquetes.

Los paquetes de software comercial permiten cierto grado de personalización. Las macros y las plantillas dan la posibilidad de personalizar el software para una empresa en particular. Sin embargo, los paquetes de software comercial tienen problemas frecuentes de compatibilidad y no funcionan bien en conjunto. De hecho, antes de la aparición de Windows XP la instalación de un paquete deshabilitaba a otros paquetes (los autores de este libro padecieron muchas veces este problema). Pero incluso ahora, dos paquetes de WordPerfect Corporation (CorelDraw Graphics Suite y Corel Designer] tienen combinaciones de teclas y comandos que no coinciden de un programa a otro. Dado que una de las supuestas ventajas de los paquetes de software comercial es que facilitan la capacitación de los usuarios, esta falta de coherencia en las combinaciones de teclas y comandos es una contradicción.

PeopleSoft es un paquete de software comercial muy popular en muchas universidades. Este paquete se analizará en el capítulo 6, y en el capítulo 10 se verán otros paquetes de apoyo a la toma de decisiones.

## ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Muchos de los enfoques y técnicas que acabamos de explicar se aplican también a la administración de proyectos de comercio electrónico. No obstante, tome en cuenta que aunque tienen muchas semejanzas, también cuentan con muchas diferencias. Una de estas últimas consiste en que los datos utilizados por los sistemas de comercio electrónico se encuentran dispersos en toda la organización. Por lo tanto, usted no sólo administrará datos de un departamento independiente o incluso de una sola unidad. De ahí que entrare en juego la política de la organización, ya que con frecuencia las unidades tienden a proteger los datos que generan y no entienden la necesidad de compartirlos con todos.

Otra diferencia marcada es que los equipos de proyectos de comercio electrónico por lo general necesitan más personal con habilidades diversas, incluyendo desarrolladores, consultores, expertos en bases de datos e integradores de sistemas, de toda la organización. Los grupos de proyectos bien definidos y equilibrados dentro de un grupo de sistemas de información o dentro de un equipo de desarrollo de sistemas serán la excepción más que la regla. Además, debido a que inicialmente podría requerirse mucha ayuda, los gerentes de proyectos de comercio electrónico requieren establecer acuerdos de cooperación tanto interna como externamente mucho antes de la implementación, por ejemplo, compartiendo el talento, con el propósito de sufragar los costos de las implementaciones de comercio electrónico y reunir a los individuos que tengan los conocimientos adecuados. El peligro de que los juegos políticos de la organización dividan a los miembros de un equipo es muy real.

Una manera de impedir que la política boicotee un proyecto consiste en que el gerente del proyecto de comercio electrónico ponga énfasis en la integración del comercio electrónico con los sistemas internos de la organización, y que al hacerlo también resalte el aspecto organizacional implícito en el proyecto de comercio electrónico. Como un gerente de proyecto de comercio electrónico nos manifestó: "El diseño de la interfaz [lo que ve el cliente] es la parte sencilla del problema. El verdadero reto está en integrar estratégicamente el comercio electrónico con todos los sistemas de la organización".

Una cuarta diferencia entre la administración de proyectos tradicionales y la administración de proyectos de comercio electrónico radica en que, como el sistema se enlazará con



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

el mundo externo a través de Internet, la seguridad es de extrema importancia. El desarrollo y la implementación de un plan de seguridad antes de que el nuevo sistema esté en funcionamiento es un proyecto en sí mismo y debe manejarse como tal.

### CÓMO EVITAR EL FRACASO DE UN PROYECTO

Por lo general, las primeras conversaciones que sostenga con los directivos y demás involucrados en la solicitud de un proyecto, junto con los estudios de viabilidad que realice, son sus mejores defensas para rechazar proyectos que tengan una alta probabilidad de fracaso. La práctica y la experiencia mejorarán su capacidad para evaluar si un proyecto vale la pena y las razones que motivan a los demás a solicitarlo. Si usted es miembro de un equipo interno de análisis de sistemas, debe mantenerse al tanto del clima político de la organización, así como de su situación financiera y competitiva.

También puede aprender de la experiencia adquirida por las personas involucradas en los fracasos de proyectos anteriores. Al pedirle a programadores profesionales que expliquen las razones por las cuales han fallado algunos proyectos, argumentan la fijación de fechas irreales o imposibles de cumplir por parte de los directivos, la creencia de que basta con incorporar más gente a un proyecto para acelerarlo (a pesar de que la fecha original para la terminación del proyecto era irreal], y la actitud irreflexiva de los directivos al prohibir al equipo que recurra al conocimiento de profesionales externos en busca de ayuda para solucionar problemas específicos.

Recuerde que no recae en usted toda la responsabilidad de tomar la decisión de dar inicio a un proyecto. A pesar de que su equipo de análisis de sistemas hace sugerencias, los directivos son quienes deciden si un proyecto propuesto es digno de un estudio más profundo (es decir, de una mayor inversión de recursos]. El proceso de toma de decisiones de su equipo debe ser abierto y soportar el análisis minucioso de quienes no pertenecen a él. Los miembros del equipo deben estar conscientes de que su reputación y permanencia en la organización dependen estrechamente de los proyectos que acepten.

## PiOYECTOS DE PROiRAiACIÓN EXTREMA

La programación extrema (XP] es un enfoque de desarrollo de sistemas que acepta lo que conocemos como buenas prácticas de desarrollo de sistemas y las lleva al extremo. En el capítulo 6 exploraremos XP con más detalle, pero es muy importante en este capítulo, porque la programación extrema también implica la administración de proyectos de XP.

Esta sección se consagra a las técnicas de XP que garantizan que el proyecto se terminará a tiempo. Las cuatro variables que un desarrollador de sistemas puede controlar son el tiempo, el costo, la calidad y el alcance. Cuando estas cuatro variables de control se incluyen de manera apropiada en la planificación, se genera un estado de equilibrio entre los recursos y las actividades que se requieren para terminar el proyecto. En la figura 3.14 se demuestra este equilibrio.

Las actividades de XP consisten en codificar, probar, escuchar y diseñar. Por supuesto, la codificación es esencial en cualquier proyecto de software. Las pruebas de funcionalidad, desempeño y conformidad son obligatorias. La actividad de escuchar al cliente y otros programadores y analistas es fundamental. El diseño de un sistema funcional, estético y al cual se le pueda dar mantenimiento es extremadamente importante.

La principal diferencia entre la administración de proyectos de XP y otros tipos de administración de proyectos más tradicionales es que al escuchar lo que desean los usuarios, usted puede calcular la cantidad que se requerirá de cada recurso. Con el fin de equilibrar los resultados del proyecto, el analista de XP puede ajustar cualquiera de las cuatro variables de recursos.

Por ejemplo, la filosofía de XP asume que si el analista determina el alcance, la calidad y el tiempo necesarios para terminar el proyecto, puede ajustar el costo. Si el proyecto está retrasado, tan sólo tiene que incrementar el gasto contratando a más personas. Por otro lado,



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

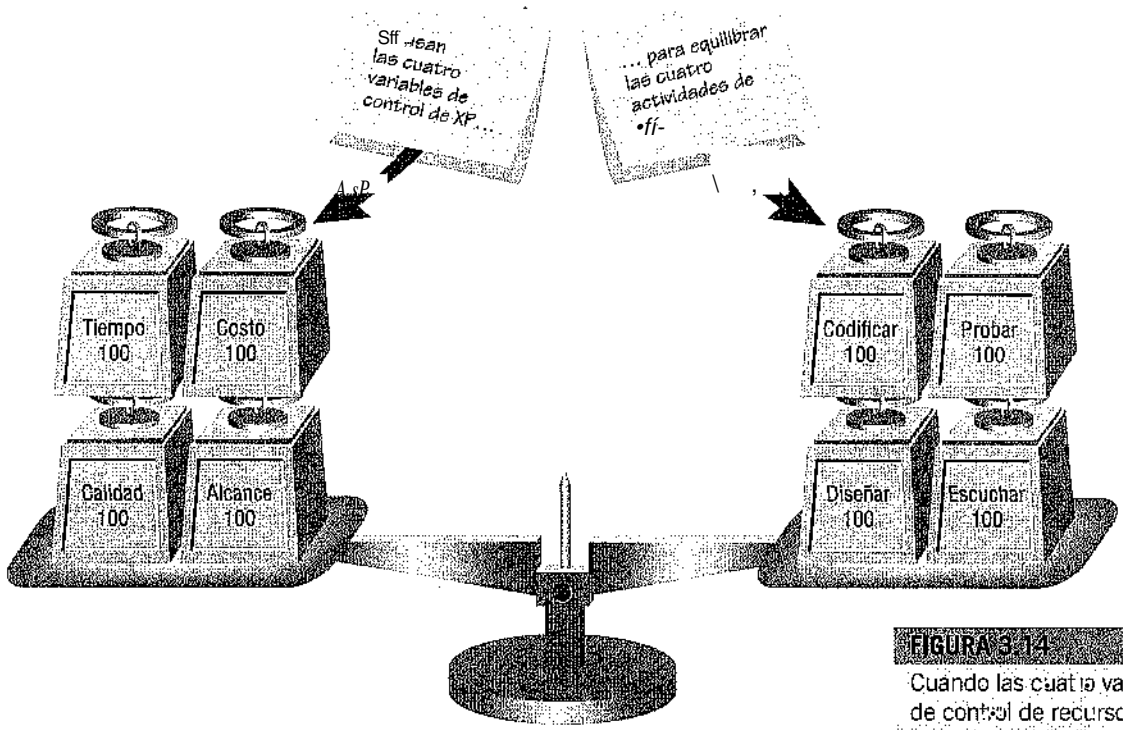



**FIGURA 3.14**
Cuando las cuatro variables de control de recursos están en equilibrio con las cuatro actividades, un proyecto de XP probablemente cumplirá sus metas.

si el analista determinara de antemano la cantidad de tiempo, la calidad y el costo que se requieren, podría ajustar el alcance. En este último caso, si el proyecto estuviera retrasado, tal vez el analista tendría que consultar con el cliente para omitir alguna característica, por ejemplo.

Es evidente que el control de los recursos de esta manera es extremo. ¿De eso se trata, no es así? La filosofía de XP es ser extrema. A continuación ilustraremos que *pensar* de manera extrema y *actuar* de manera extrema son dos cosas diferentes. La siguiente subsección analiza con más detalle la manera de ajustar cada una de las variables de control de recursos.

## BALANCE DE LOS RECURSOS DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA

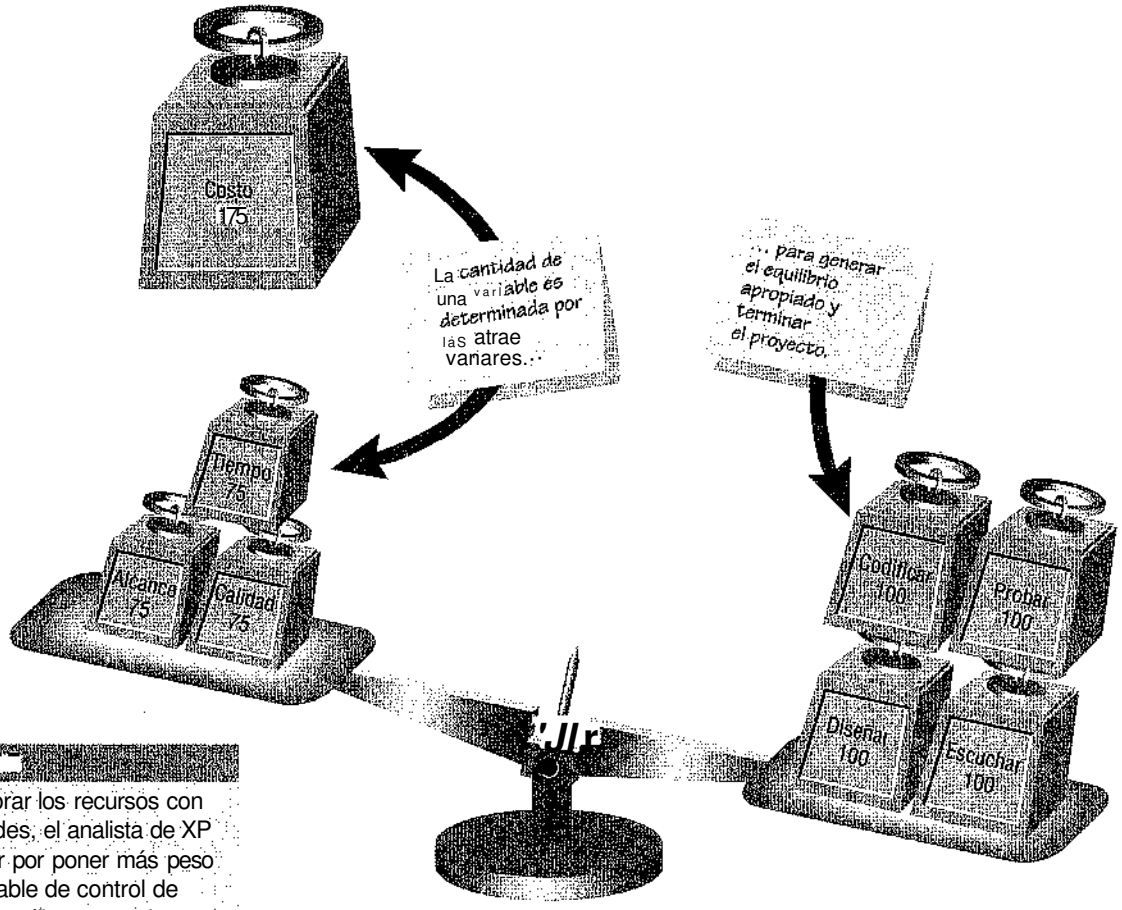
Es admirable terminar a tiempo todas las actividades del proyecto a pesar de todas las restricciones, pero, como tal vez ya se haya dado cuenta, para lograrlo es crucial la administración del proyecto. La administración de un proyecto no significa simplemente conjuntar todas las tareas y recursos. También significa que el analista se enfrenta con varias decisiones para balancear los niveles de cada recurso. A veces el costo puede determinarse de antemano, en otras situaciones el tiempo podría ser el factor más importante. A continuación se explican estas variables de control de recursos (tiempo, costo, calidad y alcance).

Tiempo Es necesario dedicar suficiente tiempo a la terminación de un proyecto. Sin embargo, el tiempo se asigna a actividades separadas. Se debe dedicar tiempo para escuchar a los clientes, tiempo para diseñar, tiempo para codificar y tiempo para probar.

Uno de nuestros amigos es propietario de un restaurante chino. Hace algún tiempo se enfrentó a una falta de personal debido a que uno de sus empleados más confiables regresó a Hong Kong para casarse. Nuestro amigo se ubicó en la cocina y consiguió que la comida se sirviera a tiempo, pero dejó de saludar a los clientes a la entrada como lo hacía regularmente. Sacrificó la actividad de escuchar para lograr otra, pero se dio cuenta de que esto perjudicaba a su negocio. Los clientes reclamaban su atención.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




Para equilibrar los recursos con las actividades, el analista de XP podría optar por poner más peso en una variable de control de recursos específica como el costo.

En el desarrollo de sistemas ocurre lo mismo. Se puede crear software de calidad, pero fracasar al escuchar. Se puede diseñar un sistema perfecto, pero no dedicar tiempo suficiente para probarlo. Es difícil administrar el tiempo. ¿Si estuviera en una situación en la que le faltara tiempo, qué haría usted?

La XP desafía la idea de que más tiempo le permitirá obtener los resultados que desea. Quizás el cliente preferiría que usted terminara a tiempo en lugar de extender la fecha límite para agregar otra función al sistema. Con frecuencia nos ha ocurrido que los clientes se sienten felices si parte de la funcionalidad queda lista a tiempo. Según nuestra experiencia, un cliente queda 80 por ciento satisfecho con el primer 20 por ciento de la funcionalidad. Esto significa que cuando usted termina el 80 por ciento final del proyecto, el cliente sólo estará ligeramente más feliz que cuando usted terminó el primer 20 por ciento. El mensaje aquí es que tenga cuidado de no extender su fecha límite. El método de XP insiste en terminar a tiempo.

**Costo** El costo es la segunda variable que podemos ajustan Observe que en la figura 3.15 mostramos que el costo puede usarse para equilibrar el proyecto. Las actividades de codificar, diseñar, probar y escuchar están sobrecargando el proyecto, y los recursos que pusimos en tiempo, alcance y calidad no son suficientes para equilibrar el proyecto, a pesar de haber asignado una cantidad normal al costo. El recurso del costo requerido debe estar bastante arriba del promedio. Observe en la figura que el total de alcance, tiempo y calidad "pesa" 225 kg y necesitaría un peso de 175 kg, bastante arriba del promedio, para equilibrar los 400 kg del lado derecho de la balanza. Fundamentalmente, necesitamos aportar más recursos en dinero para equilibrar el proyecto.

La manera más sencilla de aumentar el gasto (y por ende los costos] es contratar a más personas. Ésta podría parecer la solución perfecta. Si contratamos a más programadores, ter-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

minaremos más rápido. ¿No es verdad? No necesariamente. Imagine que contrata a dos personas para reparar un techo y que después contrata a dos más. Pronto, los trabajadores estarán tropezando entre sí. Además, tienen que preguntarse uno a otro qué falta por hacer. Y si empieza a caer una tormenta, nadie podrá trabajar. Asignar el doble de personas no significa que las cosas se harán en la mitad del tiempo. Cuando esté ante la disyuntiva de contratar a más personal, tome en cuenta la cantidad adicional de comunicación y otros costos intangibles que requerirá. Recuerde que cuando alguien se une a un equipo, no conoce el proyecto ni al equipo. Estos miembros nuevos atrasarán a los miembros ya existentes del equipo, puesto que estos últimos tendrán que dedicar tiempo para poner al tanto a los recién ingresados.

El tiempo extra tampoco ayuda mucho. Aumenta el costo, pero no siempre incrementa la productividad. Los programadores cansados son menos eficaces que los programadores alertas. Los programadores cansados tardan más tiempo para completar una tarea, y también cometen errores que requieren aún más tiempo para arreglarlos.

¿Hay algo más en lo que podamos invertir nuestro dinero? Quizás. Conforme lea los capítulos posteriores conocerá diversas herramientas que apoyan a los analistas y a los programadores. A menudo es aconsejable invertir en estas herramientas. Por ejemplo, los analistas usan paquetes gráficos como Microsoft Visio y Corel Designer para comunicar a otros sus ideas sobre el proyecto, y las herramientas CASE como Visible Analyst también contribuyen a acelerar los proyectos.

Incluso el nuevo hardware podría ser un gasto redituable. Las computadoras portátiles y teléfonos celulares mejoran la productividad fuera de la oficina. Pantallas más grandes, teclados y ratones habilitados para la tecnología Bluetooth y tarjetas de gráficos más potentes también pueden aumentar la productividad.

**Calidad** La tercera variable de control de recursos es la calidad. Si los sistemas ideales son perfectos, ¿por qué se pone tanto esfuerzo en el mantenimiento de sistemas? ¿Ya estamos practicando XP al sacrificar la calidad en el desarrollo de software? En el capítulo 16 veremos la enorme importancia de la calidad y los métodos (como TQM y Seis Sigma) que ayudan a asegurar la calidad del software.

Sin embargo, la filosofía de XP permite al analista ajustar este recurso, y quizá poner menos esfuerzo del esperado en mantener la calidad. La calidad puede ajustarse tanto interna como externamente. La calidad interna involucra probar factores del software como la funcionalidad (¿el programa hace lo que se supone que debe hacer?) y la conformidad (¿el software cumple ciertas normas de conformidad y se le puede dar mantenimiento?). Por lo general no es conveniente escatimar la calidad interior.

Eso nos deja con la calidad externa, o cómo el cliente percibe el sistema. Al cliente le interesa el desempeño. Las siguientes son algunas de las preguntas que podría hacer un cliente: ¿El programa funciona de manera confiable (o aún existen bugs, o problemas, en el software)? ¿Es eficaz el resultado? ¿Recibo a tiempo los resultados? ¿El software se ejecuta sin esfuerzo? ¿La interfaz de usuario se entiende y usa con facilidad?

La filosofía extrema de XP permite sacrificar algunos de los aspectos de calidad externos. Para que el sistema sea liberado a tiempo, quizá el cliente tenga que lidiar con algunos *bugs* del software. Si queremos cumplir nuestra fecha límite, tal vez la interfaz de usuario no sea perfecta. La podemos refinar en una versión posterior.

Los fabricantes de software comercial sacrifican la calidad, y es discutible si este enfoque es correcto. Pero los programadores extremos tienen libertad para tomar medidas extremas. Así que no se sorprenda si las aplicaciones de software de su PC (sin mencionar su sistema operativo y su navegador Web) son actualizadas a menudo.

**Alcance** Por último, tenemos el alcance. En la XP, el alcance se determina escuchando a los clientes y poniéndolos a redactar sus relatos. A continuación se examinan estos relatos para calcular cuánto puede hacerse en un tiempo específico para satisfacer al cliente. Los relatos deben ser breves y fáciles de comprender. En el capítulo 6 veremos con más detalle



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

los relatos, pero a continuación presentamos un sencillo ejemplo que muestra cuatro relatos de un sistema de vuelos en línea. Cada relato se muestra en negritas:

**Mostrar vuelos alternativos.**

*Prepare una lista de los cinco vuelos más económicos.*

**Ofrecer alternativas más económicas.**

*Sugiera al cliente que viaje en otros días, reserve los fines de semana, aproveche promociones especiales o use aeropuertos alternos.*

**Compre un boleto.**

*Permítale al cliente comprar directamente un boleto a través de tarjeta de crédito (verifique la validez).*

**Permítale al cliente escoger su asiento.**

*Dirija al cliente a una vista del avión y pídale que seleccione un asiento.*

Sería aún mejor si el analista pudiera determinar el tiempo y el dinero necesarios para satisfacer cada uno de estos relatos y establecer también su nivel de calidad. Es obvio que este sistema no debe sacrificar la calidad, porque las compras con tarjeta de crédito podrían ser improcedentes o los clientes podrían presentarse en el aeropuerto y enfrentarse al problema de que su reservación no está registrada.

Una vez más la XP permite medidas extremas, así que, con el fin de mantener la calidad, manejar el costo y terminar el proyecto a tiempo, el analista de XP podría recurrir a ajustar el alcance del proyecto. Esto tiene que hacerse de común acuerdo con el cliente para posponer uno o más requerimientos hasta la siguiente versión del software. Por ejemplo, quizá pueda aplazarse la funcionalidad de permitir a los clientes escoger sus propios asientos.

En resumen, el analista de XP puede controlar cualquiera de las cuatro variables de recursos de tiempo, costo, calidad y alcance. La XP requiere medidas extremas y pone mucho énfasis en terminar un proyecto a tiempo. Para lograr esta meta se deben hacer sacrificios y el analista de XP se dará cuenta de que los intercambios que enfrentará implican decisiones difíciles.

## PRÁCTICAS Y ROLES ESENCIALES DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA

Ahora que hemos visto cómo podemos administrar proyectos de sistemas utilizando los conceptos de la programación extrema, nos enfocaremos en los métodos para desarrollar y planear sistemas de XP. En esta sección nos adentraremos en las prácticas esenciales de XP que lo hacen diferente del enfoque SDLC y otras metodologías de desarrollo. Después explicaremos con detalle algunos de los roles que desempeñan los participantes en el desarrollo de XP. Posteriormente describiremos cómo se planean los proyectos de XP mediante un concepto conocido como el juego de la planeación. Finalmente, veremos algunos riesgos y temores del desarrollo de sistemas y cómo enfrenta la XP estos riesgos.

**Cuatro prácticas esenciales de XP** Una de las formas de administrar un proyecto para terminarlo a tiempo consiste en equilibrar los recursos. Sin embargo, la mejor manera de administrar es desarrollar prácticas que produzcan resultados excelentes. El movimiento de la programación extrema ha desarrollado un conjunto de prácticas esenciales que han cambiado la manera de desarrollar sistemas. A continuación mencionamos cuatro prácticas extremas. Como podrá ver, son extremas en comparación con lo que hemos visto hasta aquí en cuanto a la administración de proyectos. En la figura 3.16 se ilustran estas cuatro prácticas esenciales.

1. Liberación limitada. Para que el desarrollo de XP tenga éxito, los productos deben liberarse con rapidez. Esto significa que aun cuando los programadores no puedan implementar todas las características en una sola pieza de software, la versión debe liberarse de acuerdo con lo programado. Sí, esto es extremo, pero los clientes estarán contentos porque tendrán un producto para usar. Más tarde puede hacerse cualquier mejora. Es-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

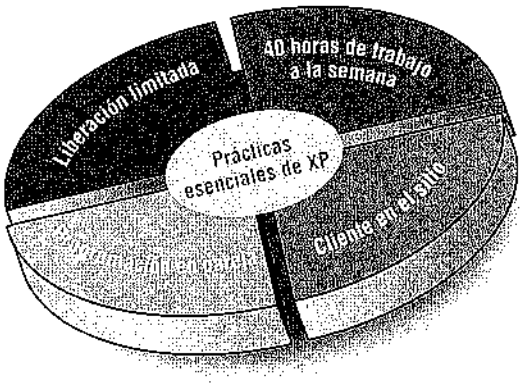



**FIGURA 3.16**
Cinco prácticas esenciales de XP. Nótese la ausencia de cualquier práctica extrema de otras estrategias de desarrollo de sistemas.

ta práctica se usa ampliamente en el desarrollo de software para PCs y es aún más común en el mundo de las computadoras portátiles. En Estados Unidos, incluso el software fiscal se libera en los inicios de la época de pago de impuestos antes de que estén terminadas todas las leyes fiscales (y los formularios]. Los desarrolladores de software fiscal están conscientes de que el cliente necesita el producto lo más pronto posible.

2. Semana de trabajo de 40 horas. El modelo de Silicon Valley para el desarrollo de software propició que los programadores vivieran en la oficina y trabajaran presionados por las fechas. No ocurre así con la programación extrema. Los equipos de desarrollo de XP fomentan una práctica cultural en la que el equipo trabaja de manera intensa durante una semana típica de 40 horas. Esta práctica esencial de la programación extrema tiene como propósito motivar a los miembros del equipo a que laboren intensamente en el lugar de trabajo, y que tomen un periodo de descanso para que cuando vuelven al trabajo estén relajados, menos presionados, con capacidad de detectar los problemas y menos proclives a cometer errores costosos y omisiones debido a un desempeño ineficiente o a la apatía.
3. Cliente en el sitio. La mayoría de los desarrolladores de sistemas argumentan que el cliente es vital para el éxito del sistema, pero terminan reuniéndose sólo una o dos veces con el cliente para determinar los requerimientos del sistema. La práctica esencial del cliente en el sitio llega al extremo al insistir en que un experto en el negocio debe trabajar en el sitio durante todo el proceso de desarrollo. Esta persona toma parte activa en el proceso, pues escribe los relatos del usuario (véase el capítulo 6), se comunica con los miembros del equipo y ayuda a establecer prioridades.
4. Programación en parejas. ¿Extremo? Definitivamente. Estamos bastante familiarizados con el concepto de equipos de analistas de sistemas; ¿por qué no tener equipos de programadores? No, un programador no mira por encima del hombro de los demás para ver si se cometen errores. Más bien, la programación en parejas significa que dos programadores que eligen trabajar juntos hacen la programación, ejecutan las pruebas y conversan acerca de formas de hacer eficiente y eficazmente el trabajo. Al trabajar con otro programador puede clarificar su forma de pensar. La programación en parejas ahorra tiempo, reduce la negligencia, estimula la creatividad y es una manera divertida de programar.

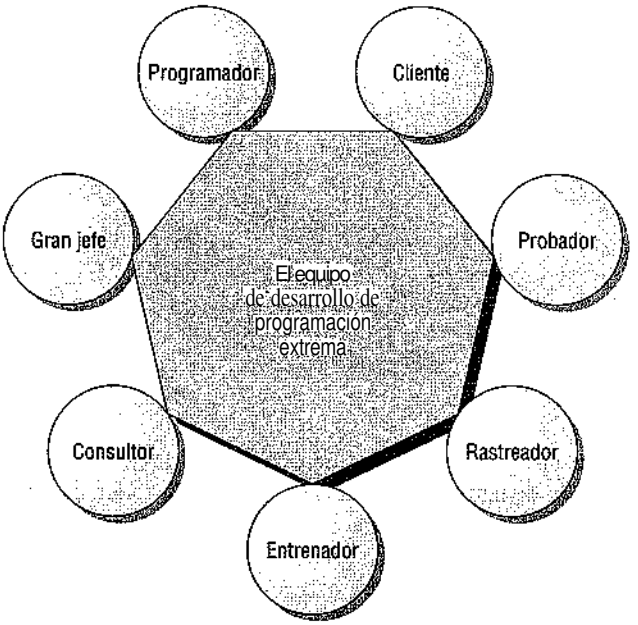
**Roles de las personas** Hay muchos roles que las personas deben desempeñar en los proyectos de desarrollo de XP, e incluso se requerirá que algunas personas desempeñen múltiples roles durante el esfuerzo. Los siete roles son: programador, cliente, probador, rastreador, entrenador, consultor y (medio en broma) "gran jefe". Los siete roles se muestran en la figura 3.17.

Con frecuencia, a los programadores se les considera como el corazón del desarrollo de XP. Sin embargo, las fortalezas de los programadores de XP son bastante diferentes a las de otros programadores, porque a los primeros se les exige ante todo que sean excelentes comunicadores. Las habilidades de comunicación entran en juego tan pronto como empieza un esfuerzo de desarrollo, porque la XP exige el trabajo en parejas de programación, en el cual cada programador codifica, aunque suele haber un programador principiante y uno ex-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 3-17
Los roles en el proceso de desarrollo de XP incluyen a los miembros del equipo de desarrollo y a por lo menos un cliente en el sitio.




perimentado en una tarea determinada. Como programador, usted también necesita contar con excelentes habilidades técnicas para programar, refactorizar y realizar pruebas unitarias al código que escriba. Además, necesita una buena disposición para abordar con sencillez los problemas más difíciles, aprender de otros, compartir el código y el diseño, y tener el valor para superar cualquier temor de incompetencia o fracaso al enfrentar nuevos problemas.

El siguiente rol que describiremos es el de cliente. La mejor forma de describirlo es que el cliente debe adoptar nuevas cualidades, algunas de ellas muy similares a las de un programador, conservando al mismo tiempo la esencia de lo que necesita el sistema. El cliente más adecuado para el equipo de XP es alguien que será usuario del sistema y que conoce la funcionalidad de negocios que éste requiere. Con esto en mente, el cliente debe aprender a escribir relatos de usuario, aprender a escribir pruebas funcionales para las aplicaciones que generen los programadores, y tomar decisiones acertadas sobre las características esenciales del sistema e incluso sobre ajustes a la programación del proyecto y a las fechas de entrega. Los clientes también necesitan demostrar que tienen valor para enfrentar problemas graves referentes a la programación del proyecto al funcionamiento del sistema.

Un tercer rol es el de probador de un equipo de desarrollo de XP. A los programadores se les pide que realicen pruebas unitarias y de funcionamiento del nuevo código que se haya escrito. El programador también necesita comunicarse con el cliente sobre las pruebas de funcionamiento, realizar pruebas con regularidad, dar mantenimiento a las herramientas de prueba y elaborar informes precisos acerca de los resultados de las pruebas.

Otro rol en el equipo de desarrollo de XP es el de rastreador. Éste da seguimiento al progreso general del grupo calculando el tiempo que toman sus tareas y el progreso general hacia sus metas. El rastreador realiza estimaciones de tiempo, pero también da retroalimentación acerca de las estimaciones del equipo. ¿Eran demasiado bajas o demasiado altas? ¿En qué porcentaje fueron incorrectas? En el rol de rastreador usted podrá ofrecer esta valiosa información al equipo, con el fin de que mejoren la precisión de sus estimaciones. Los rastreadores también fungen como memoria del equipo, al dar seguimiento a los resultados de todas las pruebas de funcionamiento. Asimismo, registran los defectos reportados y el nombre del programador a cargo del manejo de cada defecto. Además, dan seguimiento a los casos de prueba agregados para resolver los defectos.

A continuación consideraremos el rol de entrenador, quien con frecuencia es una mano invisible que guía el proceso general. Dado que una de las características distintivas del desarrollo de XP es que cada persona acepta la responsabilidad por sus acciones, un entrenador podría parecer innecesario. Sin embargo, los entrenadores son muy importantes. Por



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ejemplo, ellos conservan la calma cuando todo el equipo está asustado. Ellos moldean las situaciones de manera indirecta (la mayor parte del tiempo], y sólo de vez en cuando necesitan retirar con firmeza el mando a un programador errático, volver a encarrilarlo y devolverle las riendas otra vez. Un buen entrenador recuerda constantemente a los miembros del equipo la manera en que se comprometieron a actuar en un principio. Un entrenador podría recordarle a un programador: "Estuviste de acuerdo en compartir la propiedad del código", o "Prometiste tomar primero el enfoque más simple". Los entrenadores procuran resaltar las mejores cualidades de todos los demás miembros del equipo y mantenerse ellos en segundo plano la mayor parte del tiempo.

El próximo rol que examinaremos es el de consultor. El rol de un experto en consultoría técnica es muy singular. Si usted se está desempeñando como consultor de un equipo, sus miembros le pedirán que resuelva los problemas junto con ellos, fastidiándolo a cada momento y cuestionando cualquier suposición que usted haga. Lo que los equipos de desarrollo de XP esperan de un consultor es que éste les enseñe a resolver sus propios problemas. A medida que aprendan de usted, renacerá en ellos la confianza, y cuando usted deje al equipo tal vez ellos utilicen o desechen la solución que les haya presentado, pero no se preocupe, esto es común.

El último rol que consideraremos para el equipo de desarrollo de XP es el de gran jefe o líder. El equipo espera que el gran jefe confíe en ellos, demuestre disposición para apegarse a los valores y principios a los que ellos se apeguen, y que tenga la capacidad de señalar un error si el equipo se desvía del camino. El equipo requerirá mantenerse en comunicación con usted (incluso los pequeños cambios al diseño o las desviaciones de otras metas). Su tarea es conseguir que la comunicación fluya sin convertirse en una ola de rumores. Ante todo, usted no desea ser un obstáculo para cualquier cosa razonable que el equipo intente realizar. Éste es un rol que exige una total convicción en el enfoque de XP y de que si todos en el equipo se apegan a sus valores y principios básicos, es muy probable que lograrán algo que valga la pena.

**El juego de la planeación** Todo el proceso de la planeación se ha representado con la idea de un *juego de la planeación* (Beck, 2000, p. 86). El juego de la planeación plantea reglas que pueden ayudar a establecer las relaciones del equipo de desarrollo de XP con sus clientes de negocios. A pesar de que las reglas le dan una idea sobre la manera en que usted desea que cada una de las partes actúe durante el desarrollo, no sustituyen a una relación. Son una base para construir y mantener una relación.

Aquí usamos la metáfora de un juego. Por lo tanto, hablamos en términos de la meta del juego, la estrategia a seguir, las piezas a mover y los jugadores involucrados. La meta del juego es maximizar el valor del sistema producido por el equipo de XP. Para averiguar el valor, tiene que deducir los costos del desarrollo, así como el tiempo, gastos e incertidumbre asumidos para que el proyecto de desarrollo pueda avanzar.

La estrategia seguida por el equipo de desarrollo de XP siempre está encaminada a limitar la incertidumbre (minimizar el riesgo). Para lograrlo, diseñan la solución más simple posible, ponen el sistema en producción lo más pronto que pueden, piden retroalimentación al cliente de negocios sobre lo que está funcionando y adaptan el diseño partiendo de este punto.

En el juego de la planeación, las tarjetas de relatos se convierten en las piezas que describen brevemente las tareas, ofrecen notas y proporcionan un área para dar seguimiento a las tareas.

Hay dos jugadores principales en el juego de la planeación: el equipo de desarrollo y el cliente de negocios. No siempre es sencillo decidir qué grupo de negocios en particular será el cliente de negocios, porque el proceso de XP es un rol extremadamente demandante para el cliente. Los clientes deciden lo que el equipo de desarrollo debe atacar primero. Sus decisiones establecerán las prioridades y comprobarán las funcionalidades a lo largo del proceso.

**Manejo de los riesgos de un proyecto en** XP Hasta el momento, nuestra descripción de la programación extrema se ha centrado en la planeación y en la manera de ajustar nuestros



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

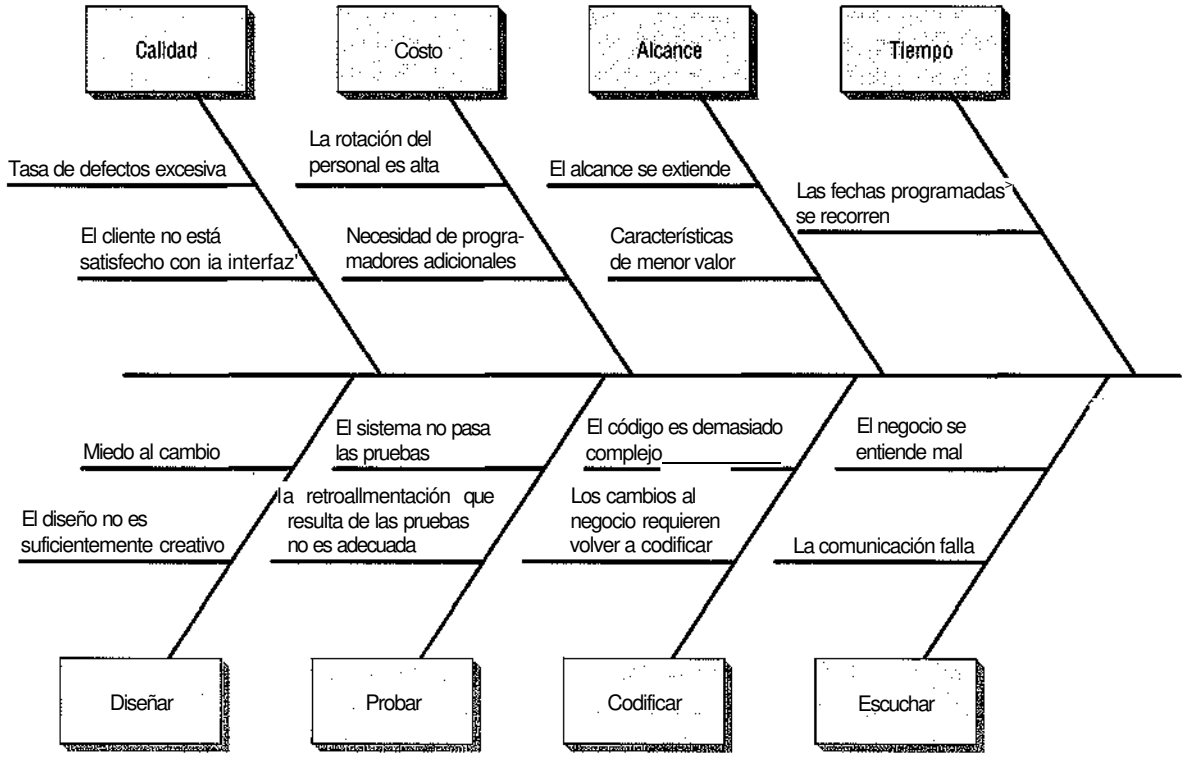



FIGURA 3.18

Un diagrama de pescado se puede utilizar para identificar todas las cosas que pueden salir mal en el desarrollo de un sistema.

recursos conforme se requiera. No obstante, es importante tomar en cuenta que los proyectos de sistemas pueden tener, y de hecho tienen, graves problemas. Los proyectos que se desarrollan usando la programación extrema no son inmunes a esta clase de problemas. Para ilustrar los problemas que podrían surgir en un proyecto, el analista de sistemas se podría recurrir a un diagrama de pescado (también conocido como diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa). Si observa la figura 3.18, verá que se denomina diagrama de pescado porque se parece al esqueleto de un pez.

El valor de los diagramas de pescado es que listan de manera sistemática todos los problemas que se pueden suscitar. En el caso de XP, es útil organizar el diagrama de pescado listando todas las variables de control de recursos en la parte superior y todas las actividades en la parte inferior. Algunos problemas como el recorrido de las fechas programadas podrían ser obvios, pero otros como la ampliación del alcance (el deseo de agregar características después de que el analista oye nuevos relatos] o el desarrollo de características de menor valor no son tan obvios.

Muchos de estos problemas se pueden evitar utilizando la filosofía de la programación extrema. La XP tiene ciclos de liberación bastante cortos, por lo que los clientes tienen una amplia oportunidad de influir en el diseño y de ayudar a incrementar la calidad. Los recorridos de las fechas programadas se mantienen al mínimo. La programación en parejas ayuda a mantener la calidad, reducir la rotación de personal, minimizar la ampliación del alcance y limitar al mínimo los defectos.

Al escuchar y responder a los relatos escritos y hablados de los clientes se minimizan los casos en que se entiende mal un negocio. Al contar con un cliente en el sitio se reduce la probabilidad de que un proyecto sea cancelado o que un negocio se modifique sustancialmente sin que se entere el equipo de XP. La programación extrema reduce de muchas maneras los problemas potenciales. En resumen, es importante identificar los lugares donde pueden ocurrir problemas, pero sin duda no es de mucha ayuda tenerles miedo.

Muchos otros enfoques de desarrollo le imputarían al analista los problemas derivados de la falta de comunicación, de la tendencia hacia la complejidad, o del miedo. Sin embargo, la XP enfrenta estas situaciones poniendo énfasis en que analistas y clientes compartan



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

valores que les permitan evitar estos problemas. En el capítulo 6 se dan más detalles acerca de estos valores compartidos.

## EL PROCESO DE DESARROLLO PARA UN PROYECTO DE XP

Hay actividades y comportamientos que moldean la manera en que los miembros de un equipo de desarrollo y los clientes actúan durante el desarrollo de un proyecto de XP. Interactivo e incremental son dos conceptos que caracterizan a un proyecto realizado con un enfoque de XP. Al examinar la figura 3.19, podrá ver que hay cinco etapas: exploración, planeación, iteraciones a la primera versión, puesta en producción y mantenimiento. Observe que las tres flechas que hacen un ciclo hacia la caja de las "Iteraciones" simbolizan los cambios increméntales generados a través de las pruebas y retroalimentaciones repetidas que a futuro dan como resultado un sistema estable pero en evolución. Observe también que hay muchas flechas que hacen un ciclo de retroalimentación en la etapa de puesta en producción. Esto significa que el ritmo de las iteraciones se incrementa después de la liberación de un producto. La flecha gruesa abandona la etapa de mantenimiento y regresa a la etapa de planeación, generando un ciclo continuo de retroalimentación entre los clientes y el equipo de desarrollo cada vez que éstos acuerdan realizar modificaciones al sistema en evolución.

Durante la etapa de exploración, usted examinará su entorno, sosteniendo su convicción de que el problema puede y debe enfrentarse mediante programación extrema, conformará el equipo y valorará las habilidades de los miembros del mismo. Esta etapa durará desde unas cuantas semanas [si usted conoce de antemano a los miembros del equipo y la tecnología) hasta algunos meses (si todo es nuevo}. También se ocupará de examinar las tecnologías potenciales que requerirá para construir el nuevo sistema. Durante esta etapa debe practicar el cálculo de tiempo que tomarán diversas tareas. Los clientes también experimentarán con la escritura de relatos del usuario. El objetivo es lograr que el cliente refine lo suficiente un relato para que usted pueda calcular con eficiencia la cantidad de tiempo que tomará construir la solución en el sistema que está planeando. Lo importante en esta etapa

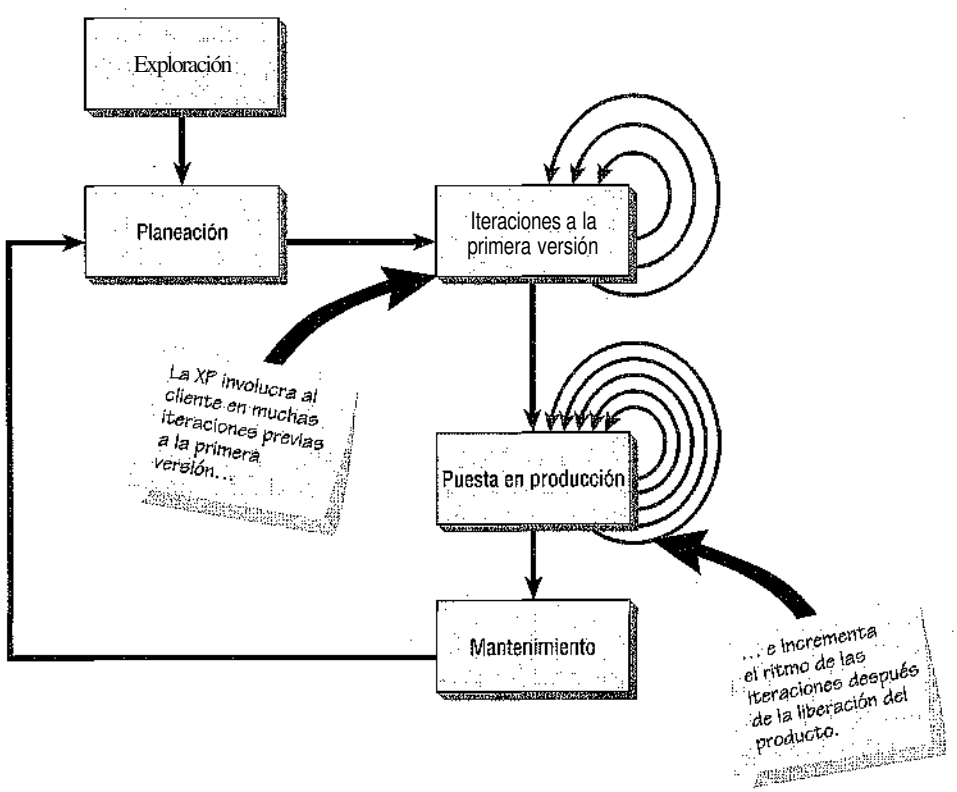



FIGURA 3.19
Las cinco etapas del proceso de desarrollo de XP muestran que las iteraciones frecuentes son esenciales para desarrollar con éxito un sistema.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

es adoptar una actitud desenvuelta y de curiosidad hacia el entorno de trabajo, sus problemas, tecnologías y gente.

La planeación es la siguiente etapa del proceso de desarrollo de XP. En contraste con la primera etapa, la planeación podría tomar sólo algunos días. En esta etapa usted y sus clientes establecen una fecha de común acuerdo, que puede ir de dos meses a medio año a partir de la fecha actual, para la entrega de soluciones a los problemas de negocios más urgentes de los clientes [usted se enfocará en el conjunto de relatos más pequeño e importante). Si las actividades que realizó en la etapa de exploración fueron suficientes, esta etapa debe ser muy corta.

La tercera etapa en el proceso de desarrollo de XP consta de iteraciones a la primera versión. Por lo general, estas iteraciones (ciclos de pruebas, retroalimentación y cambios) duran aproximadamente tres semanas. Tendrá que bosquejar toda la arquitectura del sistema, aunque sólo sea un diseño preliminar. Una meta es realizar pruebas de funcionamiento escritas por el cliente al final de cada iteración. Durante la etapa de iteraciones también debe preguntarse si es necesario modificar las fechas programadas o si está trabajando con muchos relatos. Realice pequeñas ceremonias con los clientes y los desarrolladores al terminar con éxito cada iteración. Celebre siempre sus avances, aun cuando sean pequeños, puesto que esto es parte de la cultura de motivar a todos para que pongan todo su entusiasmo en el proyecto.

Al finalizar todas las iteraciones, el sistema está listo para pasar a la siguiente etapa: la puesta en producción. Durante esta etapa se realizan diversas actividades. El ciclo de retroalimentación se acelera, de tal manera que en lugar de recibir retroalimentación para una iteración cada tres semanas, las revisiones del software se realizan en una semana. Se podrían implantar sesiones informativas diarias para que todo el mundo se entere de lo que están haciendo los demás. El producto se libera en esta etapa, aunque se puede mejorar incorporándole otras características. La puesta en producción de un sistema es un suceso emocionante. Dése tiempo para celebrar con sus compañeros de equipo y registre el suceso. Una de las consignas del enfoque de la XP, con el cual estamos totalmente de acuerdo, es que [el desarrollo de sistemas debe ser divertido!

La última etapa que consideramos es el mantenimiento. Éste se ha descrito como "el estado normal de un proyecto de XP" (Beck, 2000, p. 135). Una vez que se ha liberado el sistema, es necesario mantenerlo funcionando sin problemas. Se pueden agregar nuevas características, se pueden tomar en cuenta las sugerencias más arriesgadas del cliente y se pueden cambiar o incorporar nuevos miembros del equipo. La actitud que debe tomar en este punto del proceso de desarrollo es más conservadora que en cualquier otro momento. Su rol ahora es el de "mantener viva la llama" más que el de desenvoltura que experimentó durante la etapa de exploración.

La filosofía que anima a la programación extrema es más que sólo planear y administrar un proyecto de sistemas con métodos extremos. Tiene como base valores y principios.

## RESUMEN

Los cinco aspectos fundamentales de un proyecto que el analista de sistemas debe dominar son: (1) la iniciación de proyectos, (2) la determinación de la viabilidad de un proyecto, (3) la planeación y el control de actividades, (4) la programación de proyectos y (5) la administración de los miembros del equipo de análisis de sistemas. Los proyectos pueden ser solicitados por diversas personas de la organización o por los mismos analistas de sistemas.

La selección de un proyecto es una decisión difícil, ya que se solicitarán más proyectos de los que se pueden realizar. Cinco criterios importantes para la selección de proyectos son: (1) que el proyecto solicitado tenga el respaldo de los directivos de la organización, (2) que cuente con un periodo adecuado de compromiso para la terminación del proyecto, (3) que impulse a la organización hacia la consecución de sus metas, (4) que sea factible y (5) que tenga la importancia suficiente para darle mayor prioridad que a otros proyectos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Espero que todas las personas que haya encontrado en MRE le hayan dado un buen trato. A continuación doy un breve repaso a algunas de las opciones que tiene para acceder ¡i nuestra organización a través de HyperCase. En la recepción de MRE se encuentran los vínculos clave al resto de nuestra organización. Tal vez ya los haya descubierto por sí mismo, pero deseo describírselos en este momento, porque no quisiera concentrarme demasiado en el resto de los problemas de nuestra organización y olvidar mencionarlos más tarde."

"El teléfono en el escritorio de la recepcionista tiene instrucciones relacionadas con la forma de contestarlo en el resto de la organización. Usted cuenta con mi autorización para responder el teléfono si éste suena y nadie más lo contesta."

"La entrada sin puerta que ve, es un vínculo a la siguiente habitación, que nosotros llamamos el Atrio Oriental (East Atrium]. Tal vez se haya percatado de que todas las entradas sin puerta son vínculos hacia habitaciones contiguas. Observe el mapa del edificio en una de las paredes de la recepción. Usted puede pasear libremente por las áreas públicas como la taberna, pero como sabe, algún empleado debe acompañarlo para entrar en una oficina privada. No puede entrar solo ahí."

"Tal vez ya haya visto los dos documentos y la computadora en la pequeña mesa de la recepción. El pequeño es el directorio telefónico interno de MRE. Tan sólo haga clic en el nombre de un empleado, y si éste se encuentra disponible, le concederá una entrevista y le dará un paseo por la oficina. Dejo a su iniciativa averiguar de qué trata el otro documento."

"La computadora en la mesa está encendida y muestra la página Web inicial de MRE. Debería usted dar un vistazo a la página corporativa y visitar todos los vínculos. Esta página contiene la historia de nuestra compañía y de la gente que labora aquí. Estamos muy orgullosos de ella y hemos tenido retro alimentación positiva sobre ella de nuestros visitantes."

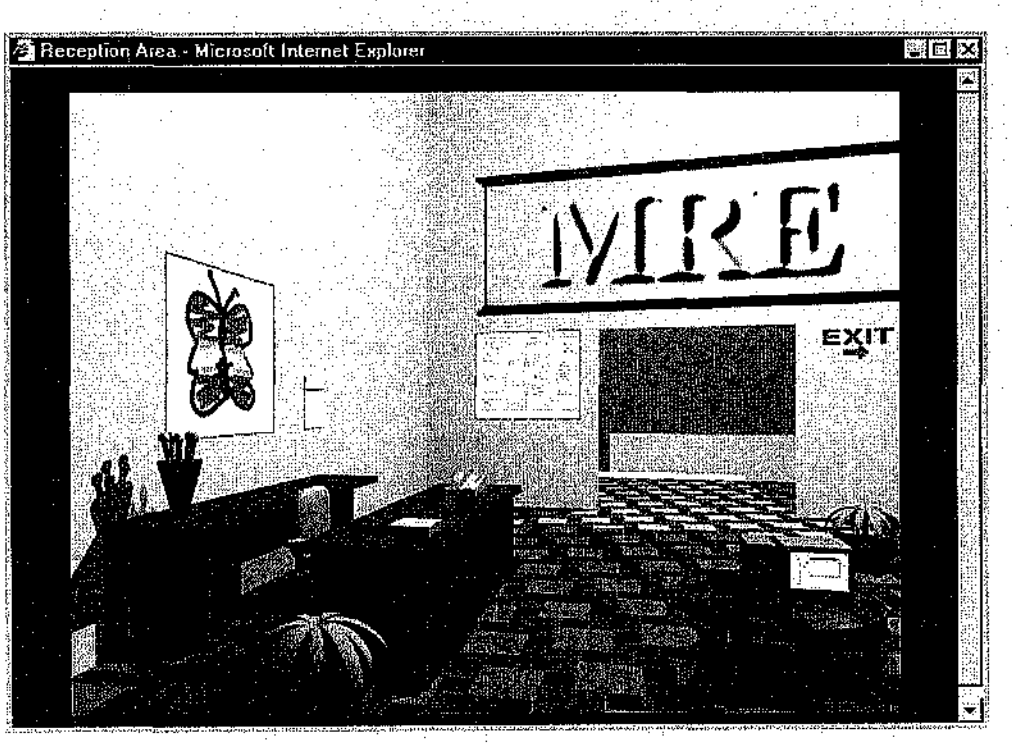



**FIGURA** 3-11 La recepción se parece a la de cualquier corporación típica. Mientras usted esté en esta pantalla de HyperCase, consulte el directorio si desea visitar a alguien.

*(continúa)*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Si ha teñido lá oportunidad de entrevistar a alguien y de conocer el funcionamiento de nuestra compañía, estoy seguro de que ya se enteró de algunas de nuestras políticas. Sin embargo, también estamos preocupados por asuntos más técnicos, como en qué consiste la viabilidad de un proyecto de capacitación."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. ¿Qué criterios emplea la Unidad de Capacitación para determinar la viabilidad de un nuevo proyecto? Menciónelos.
2. Haga una lista de los cambios p modificaciones a estos criterios que usted recomendaría.
3. Snowden Evans le ha pedido a usted que le ayude a preparar una propuesta para un nuevo sistema de seguimiento de proyectos para la Unidad de Capacitación. Explique brevemente la viabilidad técnica, económica y operativa de cada alternativa para un sistema de seguimiento de proyectos propuesto para la Unidad de Capacitación.
4. ¿Cuál opción recomendaría usted? Utilice evidencias que haya encontrado en HyperCase para respaldar su decisión.

Si un proyecto solicitado satisface estos criterios, se puede emprender un estudio de viabilidad de sus capacidades operativas, técnicas y económicas. A través del estudio de viabilidad, los analistas de sistemas recopilan datos que facilitan a los directivos de la organización la decisión de realizar un estudio de sistemas completo. La planeación de proyectos incluye la estimación del tiempo requerido por cada una de las actividades del analista, y programarlas y acelerarlas si es necesario para garantizar que un proyecto se terminará a tiempo. La gráfica de Gantt, que representa las actividades como barras, es una de las técnicas de que disponen los analistas de sistemas para programar tareas.

Otra técnica, conocida como PERT (de Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas), representa las actividades como flechas en una red. Los diagramas PERT, ayudan al analista a determinar la ruta crítica y el tiempo de holgura, que es la información necesaria para controlar con eficiencia un proyecto. El enfoque de punto de entrega (timeboxing) establece una fecha de vencimiento absoluta para el proyecto, y todo lo que se haya terminado para esa fecha debe implementarse.

Ya es una realidad la programación de proyectos por computadora utilizando PCs. Además, los analistas pueden utilizar administradores de información personal para las tareas de planeación, para crear depósitos de números telefónicos y de fax, o incluso para arrancar otros programas. La mayoría de los PIMs se pueden sincronizar con PIMs de computadoras Palm y otros dispositivos portátiles, facilitando una excelente portabilidad.

Una vez que un proyecto ha sido calificado como viable, el analista de sistemas debe administrar a los miembros del equipo y sus actividades, tiempo y recursos. Esta administración se realiza por medio de la comunicación con los miembros del equipo. Los equipos buscan constantemente un equilibrio entre dedicarse a realizar sus tareas y mantener buenas relaciones en el equipo. Es necesario solucionar las tensiones que surjan al intentar conseguir este equilibrio. Con frecuencia un equipo tendrá dos líderes, un líder de tareas y un líder socioemocional. Los miembros deben evaluar periódicamente las normas del equipo para garantizar que éstas sean funcionales en vez de disfuncionales para la consecución de las metas del equipo.

La administración de proyectos de comercio electrónico es semejante en varios aspectos a la administración de proyectos tradicionales de sistemas de información, pero hay cuatro aspectos en los cuales difieren significativamente. El primero es que los datos que usted tendrá que coordinar están dispersos por toda la organización (lo cual tiene implicaciones políticas); otro es que los miembros especializados del equipo se tienen que reclutar de todas las áreas de la organización (aquí también podrían verse implicadas las políticas de la organización); un tercer aspecto es que el gerente de un proyecto de comercio electrónico debe



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

resaltar la integración estratégica del comercio electrónico con todos los sistemas de la organización, y el cuarto aspecto es que al establecer un sitio de comercio electrónico primero se deben abordar las cuestiones de seguridad.

Es importante que el equipo de análisis de sistemas fije metas de productividad razonables para las salidas tangibles y las actividades de los procesos. Fechas límites irreales fijadas por los directivos, la incorporación innecesaria de personal a un proyecto en un intento por cumplir fechas límite irreales, y la prohibición a los equipos de desarroUadores para que recurran a la ayuda de expertos externos, fueron argumentos que los programadores esgrimieron como razones del fracaso de proyectos. Por lo general, el fracaso de un proyecto se puede evitar analizando las razones por las cuales fue solicitado, así como los motivos de su equipo para recomendar o evitar un proyecto en particular.

La programación extrema, o XP, es una alternativa al SDLC. La metodología de desarrollo de XP adopta técnicas extremas útiles para la administración de proyectos y para terminarlos a tiempo. En la XP, los recursos de que dispone un analista deben equilibrarse con las actividades desempeñadas.

La XP difiere de otros procesos de desarrollo de proyectos, pues utiliza prácticas de liberación a corto plazo, semana de trabajo de 40 horas, un cliente en el sitio y programación en parejas. Los siete roles importantes en el proceso de desarrollo de XP son el de programador, cliente, probador, rastreador, entrenador, consultor y gran jefe.

En la XP, la planeación se lleva a cabo mediante una técnica conocida como el juego de la planeación, que proporciona reglas que el equipo de desarrollo de XP debe seguir al establecer sus relaciones con un cliente. Las cinco amplias etapas en el proceso de desarrollo de XP son la exploración, la planeación, las iteraciones a la primera versión, la puesta en producción y el mantenimiento.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

administración de proyectos de comercio electrónico
administradores de información personal (PIMs)
cliente en el sitio
cuadrícula de impacto de la viabilidad (CIV)
diagrama PERT
el juego de la planeación
etapa de exploración
etapa de iteraciones a la primera versión
etapa de mantenimiento
etapa de planeación
etapa de puesta en producción
gráfica de Gantt
liberación a corto plazo
lfder de tareas
lfder socioemocional
metas de productividad
motivación del equipo
normas del equipo
proceso del equipo
programación de proyectos por computadora
programación en parejas
programación extrema (XP)
punto de entrega (timeboxing)
ruta crítica
semana de trabajo de 40 horas
viabilidad económica
viabilidad operativa
viabilidad técnica

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los cinco aspectos fundamentales de un proyecto?
2. Mencione tres formas de detectar problemas u oportunidades que podrían requerir una solución de sistemas.
3. Enumere los cinco criterios para la selección de proyectos de sistemas.
4. Examine la cuadrícula de impacto de la viabilidad que se muestra en la figura 3.3. Mencione los objetivos corporativos que reciben una influencia positiva de los sistemas de comercio electrónico.
5. Defina qué es la viabilidad técnica.
6. Defina qué es la viabilidad económica.
7. Defina qué es la viabilidad operativa.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

8. ¿En qué situación es más apropiada una gráfica de Gantt tridimensional que una unidimensional?
9. ¿Cuándo es útil para un proyecto de sistemas el uso de un diagrama PERT?
10. Mencione tres ventajas de un diagrama PERT sobre una gráfica de Gantt para la programación de proyectos de sistemas.
11. Defina el concepto de *ruta crítica.*
12. Defina en qué consiste la técnica de punto de entrega (timeboxing).
13. Mencione las funciones disponibles en los paquetes comerciales de software para programación de proyectos por computadora.
14. Mencione las funciones más comunes de un paquete de software de administración de información personal (PIM).
15. Mencione los dos tipos de líderes de un equipo.
16. ¿Qué significa que una norma del equipo sea disfuncional?
17. ¿Qué es un proceso del equipo?
18. Mencione tres razones por las cuales la fijación de metas motiva a los miembros de un equipo de análisis de sistemas.
19. ¿Cuáles son los cuatro aspectos en que difieren la administración de proyectos de comercio electrónico y la administración de proyectos tradicionales?
20. Mencione tres razones que argumenten los programadores para el fracaso de proyectos.
21. ¿Por qué es tan extrema la programación extrema?
22. Mencione las cuatro viables de control de recursos que utiliza la XP.
23. Mencione las cuatro actividades relacionadas con la XP.
24. Describa cómo se utilizan las variables de control para equilibrar las actividades en un proyecto de XP exitoso.
25. ¿Cuáles son las cuatro prácticas esenciales del enfoque de desarrollo de XP que lo distinguen de otras metodologías de desarrollo?
26. ¿Cuáles son los siete roles que se deben desempeñar durante el proceso de desarrollo deXP?
27. ¿Cuál es el significado de la frase "el juego de la planeación"?
28. ¿Cuáles son las etapas del proceso de desarrollo de XP?

## PROBLEMAS

1. Dressman's Chocolates, localizada en San Luis, Missouri, elabora una variedad de dulces de chocolate. La compañía cuenta con seis tiendas en la ciudad, cinco tiendas en los principales aeropuertos metropolitanos y una pequeña sucursal de pedidos por correo. Dressman's tiene un pequeño sistema de información computarizado que lleva el control del inventario en su planta, ayuda a programar la producción, entre otras actividades, pero no está enlazado directamente con ninguna de sus tiendas detallistas. El sistema de pedidos por correo se maneja de manera manual. Recientemente, varias tiendas de Dressman's sufrieron una lluvia de quejas por parte de sus clientes que realizan pedidos por correo, consistentes en que el dulce estaba echado a perder cuando lo recibían, que no se los entregaban en la fecha prometida, o que nunca les llegaba; la compañía también recibió varias cartas donde los clientes se quejaban de que el dulce que se vendía en los aeropuertos sabía rancio. Por último, algunos dependientes de las tiendas de la compañía informaron que algunos clientes querían saber si la compañía estaría dispuesta a vender un nuevo chocolate dietético, elaborado con edulcorante artificial, sin azúcar.

   Usted había estado trabajando durante dos semanas con Dressman's en algunas modificaciones menores para su sistema de información de inventarios cuando escuchó por accidente que dos gerentes discutían estos sucesos. Mencione las posibles oportunidades o problemas derivados de estos sucesos que podrían ser adecuados para iniciar un proyecto de sistemas.
2. ¿De dónde proviene la mayoría de los problemas de retroalimentación con los productos de Dressman's que se mencionan en el problema 1? ¿Qué tan confiables son las fuentes? Dé su explicación en un párrafo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Después de conocerlos mejor, usted se ha acercado a los directivos de Dressman's con algunas ideas sobre posibles mejores a los sistemas que podrían resolver algunos de los problemas u oportunidades que se mencionan en el problema 1.
   a. En dos párrafos, mencione sus recomendaciones de proyectos de sistemas. Haga todas las suposiciones realistas que considere necesarias.
   b. De los problemas u oportunidades que se discuten en el problema 1, ¿hay alguno que sea inapropiado? Explique su respuesta.
4. La empresa de consultoría en análisis de sistemas Flow Associates trabaja en un proyecto de diseño de sistemas para Wind and Waves Surfing Gear, Inc.
   a. Utilizando los datos de la siguiente tabla, dibuje una gráfica de Gantt para ayudar a Flow Associates a organizar su proyecto de diseño.
   b. ¿En qué situación es apropiada una gráfica de Gantt? ¿Qué desventajas tiene? Explique su respuesta en un párrafo.

| *Descripción* | *Tarea* | *Debe seguir a* | *Tiempo esperado (días)* |
|---|---|---|---|
| Dibujar el flujo de datos | **P** | Ninguno | 9 |
| Dibujar el árbol de decisiones | **Q** | **P** | 12 |
| Revisar el árbol | **R** | **Q** | 3 |
| Redactar el proyecto | **S** | **R,Z** | **7** |
| Organizar el diccionario de datos | **T** | p | 11 |
| Hacer prototipo de la salida | **X** | Ninguno | 8 |
| Revisar el prototipo de la salida | **Y** | **X** | 14 |
| Diseñar la base de datos | **Z** | **T,Y** | 5 |

5. La figura 3.EX1 es un diagrama PERT creado por Flow Associates con base en los datos del problema 4. Mencione todas las rutas, y calcule e identifique la ruta crítica.
6. Dos analistas recién egresados de la universidad se acaban de incorporar a su grupo de analistas de sistemas en la compañía Mega Phone, también de reciente creación. Cuando conversaron con usted acerca del grupo, mencionaron que algunas cosas les causaron extrañeza. Una de ellas es que los miembros del grupo parecen recurrir a dos líderes del grupo, Bill y Penny, no sólo a uno.

   Comentan que Bill parece bastante tranquilo, en tanto que Penny siempre está planeando y programando actividades. También dicen que "da la impresión de que todos saben qué hacer" cuando hay una reunión, aun cuando no se den instrucciones. Por último, resaltaron la apertura del grupo al abordar los problemas en cuanto surgen, en vez de permitir que las cosas se salgan de control.
   a. Como explicación para los nuevos miembros del equipo, identifique los tipos de líderes que son Bill y Penny, respectivamente.
   b. Explique la oración "da la impresión de que todos saben qué hacer". ¿Qué es lo que determina este comportamiento?
   c. ¿Qué concepto describe la apertura del grupo a la que se refieren los nuevos miembros del equipo?
7. Prepare una lista de actividades para un agente de viajes en línea que desea establecer un sitio Web para que los clientes reserven vuelos, realicen compras directas y elijan sus propios asientos. Ahora suponga qué tiene usted poco tiempo. Describa algunas de sus opciones. Explique los intercambios que tendrá que realizar para entregar el sitio Web a tiempo.

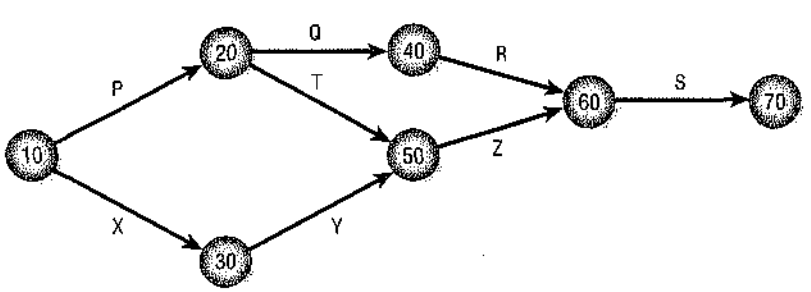



**FIGURA 3.EX1**
Diagrama PERT de Flow Associates.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Con los miembros de su grupo, explore un software de administración de proyectos como Microsoft Project. ¿Con qué características cuenta? Trabaje con su grupo para describirlas. Evalúen la utilidad del software para administrar un proyecto de un equipo de análisis y diseño de sistemas. En un párrafo, señale si el software que evalúa facilita la comunicación de los miembros del equipo y la administración de las actividades, tiempo y recursos del equipo. Indique cuáles características en particular apoyan estos aspectos de cualquier proyecto. Mencione si el software tiene deficiencias para satisfacer algunos de estos criterios.
2. Asigne dentro de su grupo algunos de los roles que se adoptan en el desarrollo de programación extrema. Asegúrese de que una persona funja como cliente en el sitio y al menos dos sean programadores. Asigne otros roles, como el de entrenador, conforme lo considere adecuado. Reproduzca el caso de desarrollo de sistemas que se menciona en el problema 7, o haga que la persona que representa al cliente en el sitio elija un negocio de comercio electrónico que todos conozcan. Dé por hecho que el cliente desea incorporar alguna funcionalidad a su sitio Web. Describa una situación que muestre lo que haría cada persona si este caso se abordara mediante la XP. Escriba en un párrafo qué restricciones enfrentaría cada persona para desempeñar su rol.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Adam, E. E., Jr., y R. J. Ebert, *Production and Operations Management,* 3a. ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

Bales, R. E, *Personality and Interpersonal Behavior,* Nueva York: Holt, Rinehart and Winston, 1970.

Beck, K., *Extreme Programming Explained: Embrace Change,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

Beck, K. y M. Fowler, *Planning Extreme Programming,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2001.

Glass, R., "Evolving a NewTheory of Project Success", *Communications ofthe ACM,* vol. 42,núm. 11, 1999, pp. 17-19.

Linberg, K. R., "Software Perceptions about Software Project Failure: A Case Study", *Journal of Systems and Software,* vol. 49, núms. 2 y 3,1999, pp. 177-92.

McBreen, P., *Questioning Extreme Programming,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2003.

Merry, U. y M. E. Allerhand, *Developing Teams and Organizations.* Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

Schein, E. H., *Process Consultation: Its Role in Organization Development,* Reading, MA: Addison-Wesley, 1969.

Walsh, B., "Your Network's Not Ready for E-Commerce", *Network Computing,* Disponible en: (www.networkcomputing.com/922/922colwalsh.html). Ultima actualización el 19 de octubre de 1999.

Weinberg, G. M., *Rethinking Systems Analysis and Design,* Boston: Little, Brown, 1982.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 3

# ADQUIRIR CONOCIMIENTO DE LA U

Cierto día, Chip entra a la oficina de Anna y le dice: "Pienso que el proyecto será bueno, aun cuando estamos invirtiendo muchas horas para empezarlo".

Anna retira la vista de su pantalla y sonríe. "Me gusta lo que has hecho para organizarnos", dice. "No me había dado cuenta de que Visible Analyst nos podía ayudar mucho con la administración del proyecto. He decidido hacer un diagrama PERT para la parte de recopilación de datos del proyecto. Esto nos puede ayudar a planear nuestro tiempo y a trabajar en equipo en actividades paralelas."

."¿Puedo echar un vistazo al diagrama PERT?", pregunta Chip.

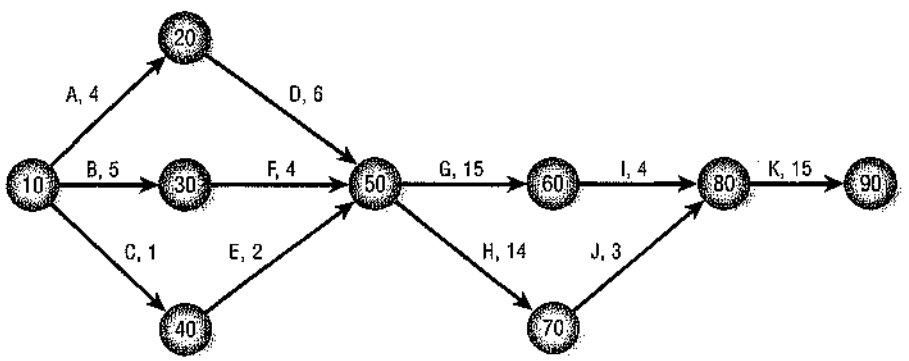
Anna le muestra una pantalla con un diagrama PERT (véase la figura E3.1) y recalca: "Esto nos ayudará bastante. Es mucho más fácil que una planeación al azar".

"Veo que tienes Recopilar Informes, Recopilar Registros y Formularios de Captura de Datos y Recopilar Documentos Cualitativos como tareas paralelas", comenta Chip mientras observa la pantalla.

"Sí", contesta Anna. "Pensé que podríamos repartir el tiempo que toma la recopilación de información. También podemos dividir la tarea de analizar lo que vayamos recopilando."

"He observado que asignaste bastantes días para entrevistar a los usuarios", comenta Chip.

"Sí", contesta Anna. "Esta actividad también incluye la elaboración de preguntas, ordenarlas en secuencia, y otras tareas, como tomar apuntes del entorno de la oficina y analizarlos. También he tomado como estándar seis horas productivas por día."




A Recopilar informes
B Recopilar registros y formularios de captura de datos
C Recopilar documentos cualitativos
D Analizar informes
E Entender la cultura corporativa
F Analizar registros y formularios
G Entrevistar usuarios
H Aplicar cuestionarios
I Resumir entrevistas
J Resumir los resultados de las encuestas
K Elaborar el prototipo del sistema

FISURA E3.1
Diagrama PERT de la Central Pacific University que se utiliza para recopilar información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 3

Anna mira su reloj. "Ya es tarde. Creo que hemos tenido un gran progreso en la creación de nuestro proyecto. Por hoy es suficiente. Recuerda, conseguí boletos para el juego de fútbol".

Chip contesta: "No lo he olvidado. Déjame ir por mi chaqueta, y caminaremos juntos al estadio".

Más tarde, al caminar por el campus, Chip dice: "Estoy emocionado. Es mi primer partido aquí en la CPU. ¿Cuál es la mascota del equipo?"

"Una ardilla, desde luego", dice Anna.

"¿Y los colores del equipo?", pregunta Chip mientras entran al estadio.

"Azul y blanco", contesta Anna.

"Oh, es por eso que todos gritan, [Vamos Gran Azul!", dice Chip, escuchando el rugido de la multitud.

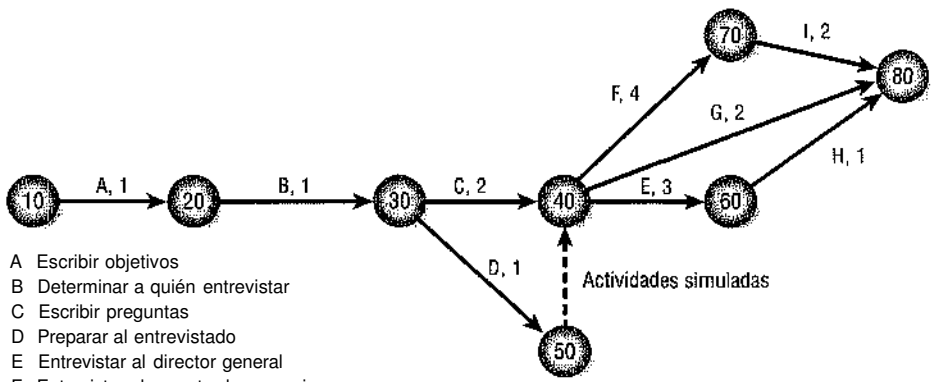
"Exactamente", dice Anna.

## EJERCICIOS

E-1. Utilice Visible Analyst para ver el diagrama PERT de Recopilación de Información.

E-2. Enumere todas las rutas y calcule y determine la ruta crítica para el diagrama PERT de Recopilación de Información.

E-3. Utilice Visible Analyst para crear el diagrama PERT que se muestra en la figura E3.2. Esto representa las actividades involucradas en entrevistar a los usuarios y observar sus oficinas.




A Escribir objetivos
B Determinar a quién entrevistar
C Escribir preguntas
D Preparar al entrevistado
E Entrevistar al director general
F Entrevistar al gerente de operaciones
G Registrar y analizar observaciones
H Sintetizar las entrevistas a los gerentes
I Sintetizar las entrevistas de operaciones

FIGURA E3.2
Diagrama PERT de Visible Analyst que muestra las actividades involucradas en entrevistar a los usuarios.

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que hay material adicional en el sitio Web de este libro. Los estudiantes pueden descargar un proyecto de muestra de Visible Analyst y una base de datos de Microsoft Access para realizar los ejercicios. El software Visible Analyst debe adquirirse por separado, consulte el sitio Web de este libro.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

E-4. Enumere todas las rutas y calcule y determine la ruta crítica para el diagrama PERT de entrevistas a los usuarios.

E-5. Utilice Visible Analyst para crear un diagrama PERT que le sirva en la creación de prototipos del sistema. En la figura E3.3 se muestra la información de las actividades.

| | Actividad | Predecesor | Duración |
|---|---|---|---|
| A | Determinar todas las pantallas e informes del prototipo | Ninguno | 2 |
| B | Determinar el contenido de los informes y las pantallas | A | 4 |
| C | Crear prototipos de los informes | B | 3 |
| D | Crear prototipos de las pantallas | B | 4 |
| E | Obtener retroalimentación sobre los prototipos de los informes | C | 1 |
| F | Obtenga retroalimentación sobre los prototipos de las pantallas | D | 2 |
| G | Modificar los prototipos de los informes | E | 2 |
| H | Modificar los prototipos de las pantallas | F | 4 |
| I | Obtener la aprobación final | G, H | 2 |

FIGURA E3.3
Lista de actividades y tiempos de duración estimada para el proyecto de la CPU.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS INTERACTIVOS

# 4

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Reconocer el valor de los métodos interactivos para la recopilación de información.**
2. **Formular preguntas para una entrevista con el fin de recabar los requerimientos de información.**
3. **Estructurar entrevistas de una forma significativa.**
4. **Entender el concepto de JAD y saber cuándo utilizarlo.**
5. **Escribir preguntas efectivas para las encuestas.**
6. **Diseñar y aplicar cuestionarios efectivos.**

---

I In> uvs métodos interactivos i/lave que usted puedo utilizar para obtener los roi[uoni-niientos ili* inlonnación do lo-, minnhros de la oruani/ación. nichos métodos son Lis on-tr*,-vist¡is, ol disi-ñn lonjunlo di[1] aplicaciones {IA1 '>.*loint A¡>lúknii<m Desigu}* \ la realización de encuestas mediante cuestionarías. Aunque su implomentaáón os diloronU-, estiw mó-tndos tiom-n mucho en coim'ni. I.a base de *h^* propiedades ili e comparlen es hablar con, \ escuchar a, las personas de lá oi^ani/ación por medid de una serie de pre^unu^ lormuladas CLiidadosamenu-.

(Jacla uno de los tres métodos interactivos para la recopilarón de inlormación posee su propio proceso establecido para qué usted lo siga ai interactuar con los usuarios. Si se siguen, estos enfoques sistemáticos ayudarán a garantizar el diseño y la implementación apropiados de entrevistas, talleres JAD y cuestionarios, y apoyarán el análisis revelador de los datos resultantes. En un capítulo posterior se explicarán métodos discretos [muestreo, investigación y la observación del comportamiento y el entorno físico de los tomadores de decisiones) que no requieren el mismo grado de interactividad entre analistas y usuarios. Al utilizar métodos interactivos junto con métodos discretos obtendrá un panorama más completo de los requerimientos de información de la organización.

## ENTREVISTAS

Antes de que entreviste a alguien más, debe entrevistarse a sí mismo. Necesita conocer sus prejuicios y cómo afectarán éstos sus percepciones. Su educación, intelecto, formación, emociones y marco ético actúan como filtros poderosos de lo que va a oír en sus entrevistas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Necesita pensar detalladamente en las entrevistas antes de hacerlas. Visualice por qué las va a hacer, qué va a preguntar y qué es lo que a su juicio hará que esta entrevista tenga éxito. Asimismo, debe pensar cómo logrará que la entrevista sea satisfactoria para el individuo al que entreviste.

Una entrevista para recabar información es una conversación dirigida con un propósito específico que utiliza un formato de preguntas y respuestas. En la entrevista usted necesita obtener las opiniones de los entrevistados y su parecer acerca del estado actual del sistema, metas organizacionales y personales y procedimientos informales.

Ante todo, busque las opiniones de la persona que entreviste. Las opiniones podrían ser más importantes y reveladoras que los hechos. Por ejemplo, imagine que le pregunta a la dueña de una tienda tradicional, quien recientemente estableció una tienda en línea, cuántos reembolsos de clientes procesa comúnmente mediante transacciones en la Web cada semana. Ella responde: "Entre 20 y 25 por semana". Cuando usted revisa las transacciones y descubre que el promedio es de tan sólo 10.5 por semana, podría llegar a la conclusión de que la propietaria está exagerando los hechos y el problema.

En cambio, imagine que le pregunta a la propietaria cuáles son sus principales preocupaciones y que ella responde: "En mi opinión, son demasiado altas las devoluciones de productos comprados a través de la Web". Al buscar opiniones más que hechos, usted descubre un problema clave que la propietaria desea solucionar.

Además de las opiniones, usted debe tratar de captar los sentimientos de los entrevistados. Recuerde que éstos conocen la organización mucho mejor que usted. Al escuchar los sentimientos de los entrevistados, usted puede entender la cultura de la organización de una manera más completa.

Las metas son información importante que se puede recabar de las entrevistas. Los hechos que obtenga de los datos concretos y reales podrían explicar el desempeño pasado, pero las metas reflejan el futuro de la organización. Trate de averiguar lo más que pueda acerca de las metas de la organización por medio de las entrevistas. Éste quizá sea el único método de recopilación de datos efectivo para determinar las metas de la organización.

En la entrevista se entabla una relación con alguien que probablemente sea un extraño para usted. Necesita establecer confianza y entendimiento rápidamente, pero al mismo tiempo debe mantener el control de la entrevista. También necesita vender el sistema ofreciéndole la información necesaria a su entrevistado. Esto lo puede conseguir planificando la entrevista antes de realizarla, de tal manera que la conducción de la misma sea algo natural para usted. Afortunadamente, la realización eficaz de entrevistas es algo que puede aprenderse. Conforme practique, verá sus progresos. Más adelante en el capítulo explicaremos el diseño conjunto de aplicaciones (JAD), el cual puede ser una alternativa a las entrevistas uno a uno en ciertas situaciones.

## CINCO PASOS PARA PREPARAR UNA ENTREVISTA

En la figura 4.1 se muestran los cinco pasos principales para preparar una entrevista. Estos pasos incluyen un rango de actividades que van desde recopilar antecedentes básicos hasta decidir a quién entrevistar.

**Leer los antecedentes** Leer y entender tanto como sea posible los antecedentes de los entrevistados y su organización. Con frecuencia este material se puede obtener del sitio Web

FIGURA 4.1
Pasos que sigue el analista de sistemas para la planeación de la entrevista.

| Pasos para la planeación de la entrevista |
|---|
| 1. Leer los antecedentes. |
| 2. Establecer los objetivos de la entrevista. |
| 3. Decidir a quién entrevistar. |
| 4. Preparar al entrevistado. |
| 5. Decidir el tipo de preguntas y la estructura. |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

corporativo, de un informe anual actual, de un boletín corporativo o de cualquier publicación que explique el estado de la organización. Busque en Internet cualquier información corporativa como la que se ofrece en Standard and Poor's.

Conforme lea este material, ponga especial atención al lenguaje que utilicen los miembros de la organización para describirse a sí mismos y a su organización. El propósito es crear un vocabulario común que en un futuro le permita expresar preguntas de la entrevista de una manera comprensible para su entrevistado. Otra ventaja de investigar su organización es maximizar el tiempo que invierta en las entrevistas; sin esta preparación podría perder tiempo haciendo preguntas generales sobre los antecedentes.

**Establecer los objetivos de la entrevista** Utilice los antecedentes que haya recopilado así como su propia experiencia para establecer los objetivos de la entrevista. Debe haber de cuatro a seis áreas clave referentes al procesamiento de la información y el comportamiento relacionado con la toma de decisiones acerca de las cuales tendrá usted que hacer preguntas. Estas áreas incluyen fuentes de información, formatos de información, frecuencia de la toma de decisiones, cualidades de la información y estilo de la toma de decisiones.

**Decidir a quién entrevistar** Cuando tenga que decidir a quién entrevistar, incluya a gente clave de todos los niveles que vayan a ser afectadas por el sistema de alguna manera. Esfuércese por conseguir el equilibrio de tal manera que atienda las necesidades de tantos usuarios como sea posible. Su persona de contacto en la organización también tendrá algunas ideas sobre quién deba ser entrevistado.

**Preparar al entrevistado** Prepare a la persona que va a ser entrevistada hablándole por anticipado o enviándole un mensaje de correo electrónico y dándole tiempo para pensar en la entrevista. Si va a realizar una entrevista a profundidad, puede enviar sus preguntas por correo electrónico con antelación para darle tiempo al entrevistado a que piense sus respuestas. Sin embargo, debido a que con la entrevista se pretende satisfacer muchos objetivos (incluyendo la creación de confianza y la observación del lugar de trabajo), normalmente ésta se debe realizar en persona y no por correo electrónico. Las entrevistas se deben llevar a cabo en 45 minutos o una hora a lo mucho. No importa cuánto parezca que sus entrevistados deseen ampliar la entrevista más allá de este límite, recuerde que cuando pasan tiempo con usted, no están haciendo su trabajo. Si las entrevistas duran más de una hora, es probable que los entrevistados se enfaden, aunque quizá oculten su disgusto.

**Decidir el tipo de preguntas y la estructura** Escriba preguntas que abarquen las áreas clave de la toma de decisiones que haya descubierto al determinar los objetivos de la entrevista. Las técnicas apropiadas para preguntar son el corazón de la entrevista. Las preguntas tienen algunas formas básicas que usted debe conocer. Los dos tipos básicos de preguntas son las abiertas y las cerradas. Cada tipo de pregunta puede lograr resultados un poco diferentes a los de la otra, y cada una tiene ventajas y desventajas. Es necesario que usted piense en el efecto que tendrá cada tipo de pregunta.

Es posible estructurar su entrevista de tres modos distintos: una estructura de pirámide, una estructura de embudo o una estructura de diamante. Cada uno es apropiado bajo condiciones distintas y tienen funciones diferentes, y se explicarán más adelante en este capítulo.

## TIPOS DE PREGUNTAS

**Preguntas abiertas** Estas preguntas incluyen aquellas como "¿Qué piensa de poner a todos los gerentes en una intranet?" y "Explique por favor cómo toma una decisión de programación de producción". Considere el término *abiertas.* En realidad, "abiertas" describe las opciones del entrevistado para responder. Están abiertas. La respuesta puede ser de dos palabras o dos párrafos. En la figura 4.2 se muestran algunos ejemplos de preguntas abiertas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 4.2**

Las preguntas abiertas de una entrevista le conceden al entrevistado opciones abiertas para responder. Los ejemplos fueron seleccionados de diversas entrevistas y no se muestran en ningún orden especial.

**Preguntas abiertas de una entrevista**

- ¿Cuál es su opinión del estado actual del comercio electrónico negocio a negocio en su empresa?
- ¿Cuáles son los objetivos críticos de su departamento?
- Una vez que los datos se envían a través del sitio Web, ¿cómo se procesan?
- Describa el proceso de monitoreo que está disponible en línea.
- ¿Cuáles son algunos de los errores comunes de captura de datos que se cometen en este departamento?
- ¿Cuáles son las frustraciones más grandes que ha experimentado durante la transición al comercio electrónico?

Las ventajas de utilizar las preguntas abiertas son muchas e incluyen las siguientes:

1. Hacen que el entrevistado se sienta a gusto.
2. Permiten al entrevistador entender el vocabulario del entrevistado, el cual refleja su educación, valores, actitudes y creencias.
3. Proporcionan gran cantidad de detalles.
4. Revelan nuevas líneas de preguntas que pudieron haber pasado desapercibidas.
5. Hacen más interesante la entrevista para el entrevistado.
6. Permiten más espontaneidad.
7. Facilitan la forma de expresarse al entrevistador.
8. Son un buen recurso si el entrevistador no está preparado para la entrevista.

Como puede ver, las preguntas abiertas tienen varias ventajas. Sin embargo, también tienen muchas desventajas:

1. Podrían dar como resultado muchos detalles irrelevantes.
2. Posible pérdida del control de la entrevista.
3. Permiten respuestas que podrían tomar más tiempo del debido para la cantidad útil de información obtenida.
4. Dan la impresión de que el entrevistador es inexperto.
5. Podrían dar la impresión de que el entrevistador "anda de pesca" sin un objetivo real en la entrevista.

Debe considerar con cuidado las implicaciones de utilizar las preguntas abiertas para entrevistar.

**Preguntas cerradas** La alternativa a las preguntas abiertas se encuentra en el otro tipo de pregunta básica: las preguntas cerradas. Tales preguntas son de la forma básica: "¿Cuántos subordinados tiene?" Las respuestas posibles se cierran al entrevistado, debido a que sólo puede contestar con un número finito como "Ninguno", "Uno" o "Quince". En la figura 4.3 se pueden encontrar algunos ejemplos de preguntas cerradas.

**FIGURA 4.3**

Las preguntas cerradas de una entrevista limitan las opciones de los encuestados. Los ejemplos se seleccionaron de entrevistas diferentes y no se muestran en ningún orden especial.

**Preguntas cerradas de una entrevista**

- ¿Cuántas veces por semana se actualiza el almacén del proyecto?
- En promedio, ¿cuántas llamadas recibe mensualmente el centro de atención a clientes?
- ¿Cuál de las siguientes fuentes de información es más valiosa para usted?
  - Formularios de quejas llenados por el cliente
  - Quejas recibidas por correo de los clientes que visitan el sitio Web.
  - Interacción frente a frente con los clientes
  - Mercancía devuelta
- Mencione sus dos prioridades principales para mejorar la infraestructura de tecnología.
- ¿Quién recibe esta información?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Preguntas bipolares de una entrevista**

- ¿Utiliza la Web para proporcionar información a los distribuidores?
- ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con que el comercio electrónico en la Web carece de seguridad?
- ¿Desea recibir una impresión de su estado de cuenta cada mes?
- ¿Su sitio Web mantiene una página de preguntas frecuentes (FAQ) para los empleados con dudas respecto al proceso de la nómina?
- ¿Este formulario está completo?

FIGURA 4.4
Las preguntas bipolares de una entrevista son un tipo especial de pregunta cerrada. Los ejemplos se seleccionaron de las diferentes entrevistas y no se muestran en ningún orden especial.

Una pregunta cerrada limita la respuesta disponible para el entrevistado. Tal vez usted se haya familiarizado con las preguntas cerradas a través de los exámenes de opción múltiple de la universidad. Le dan una pregunta y cinco respuestas, pero no le permiten anotar su propia respuesta y aún así se espera que conteste la pregunta correctamente.

Un tipo especial de pregunta cerrada es la pregunta bipolar. Este tipo de pregunta limita aún más las opciones del entrevistado pues sólo le permite una opción en cada polo, como sí o no, verdadero o falso, de acuerdo o desacuerdo. En la figura 4.4 se pueden encontrar ejemplos de preguntas bipolares.

Las ventajas de utilizar preguntas cerradas de cualquiera de los dos tipos incluyen lo siguiente:

1. Ahorrar tiempo.
2. Comparar las entrevistas fácilmente.
3. Ir al grano.
4. Mantener el control durante la entrevista.
5. Cubrir terreno rápidamente.
6. Conseguir datos relevantes.

Sin embargo, las desventajas de utilizar preguntas cerradas son considerables. Dichas desventajas incluyen lo siguiente:

1. Aburren al entrevistado.
2. No permiten obtener gran cantidad de detalles [debido a que el entrevistador proporciona el marco de referencia para el entrevistado].
3. Olvidar las ideas principales por la razón anterior.
4. No ayudan a forjar una relación cercana entre el entrevistador y el entrevistado.

Así, en su calidad de entrevistador, usted debe pensar cuidadosamente los tipos de pregunta que utilizará.

Las preguntas abiertas y cerradas tienen ventajas y desventajas, como se muestra en la figura 4.5. Observe que al elegir un tipo de pregunta sobre el otro realmente involucra un intercambio; aunque una pregunta abierta ofrece amplitud y profundidad para la contestación, las respuestas a las preguntas abiertas son difíciles de analizar.

| **Abierta** | | **Cerrada** |
|---|---|---|
| Baja | Confiabilidad de los datos | Alta |
| Baja | Uso eficiente del tiempo | Alta |
| Baja | Precisión de los datos | Alta |
| Mucha | Amplitud y profundidad | Poca |
| Mucha | Habilidad requerida del entrevistador | Poca |
| Difícil | Facilidad de análisis | Fácil |

FIGURA 4.5
Atributos de las preguntas abierta y cerrada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Sondeos**

- ¿Porqué?
- Dé un ejemplo de la manera en que se ha integrado el comercio electrónico en sus procesos de negocios.
- Por favor proporcione un ejemplo de los problemas de seguridad que está experimentando con su sistema de pago de facturas en línea.
- Usted mencionó ambas soluciones, una intranet y una extranet. Por favor dé un ejemplo de la forma en que considera que se diferencian.
- ¿Qué lo hace sentirse de esa manera?
- Dígame, paso a paso, lo que sucede después de que un cliente hace clic en el botón "Enviar" del formulario de registro en la Web.

Los sondeos permiten al analista de sistemas ahondar en las preguntas para conseguir respuestas más detalladas. Los ejemplos se seleccionaron de las diferentes entrevistas y no se muestran en ningún orden especial.

**Sondeos** Un tercer tipo de pregunta es el sondeo o seguimiento. El sondeo más profundo es el más simple: la pregunta "¿Por qué?" Otros sondeos son "¿Me puede dar un ejemplo?" y "¿Me lo puede explicar con más detalle?" En la figura 4.6 se pueden encontrar algunos ejemplos de preguntas de sondeo. El propósito del sondeo es ir más allá de la respuesta inicial para conseguir mayor significado, clarificar, obtener y ampliar la opinión del entrevistado. Los sondeos pueden constar de preguntas abiertas o cerradas.

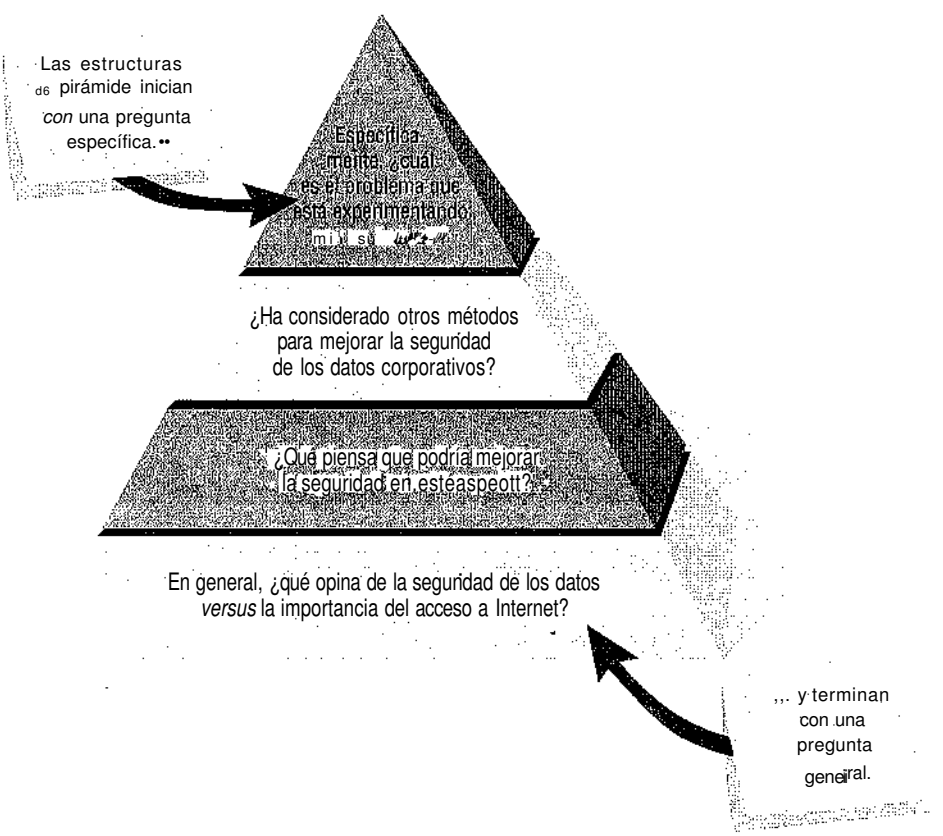
El sondeo es fundamental. La mayoría de los entrevistadores principiantes muestran reticencia al uso de los sondeos y, por consiguiente, aceptan respuestas superficiales. Por lo regular agradecen que los empleados les concedan entrevistas y se sienten obligados hasta cierto punto a aceptar cortésmente las respuestas tajantes.

## CÓMO COLOCAR LAS PREGUNTAS EN UNA SECUENCIA LÓGICA

Así como hay dos formas generalmente reconocidas de razonamiento —inductivo y deductivo—, también hay dos formas similares de organizar sus entrevistas. Una tercera combina los métodos inductivo y deductivo.

**FIGURA 4.7**

La estructura de pirámide para entrevistar va de las preguntas específicas a las generales.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 4.1

# FORTALEZCA SUS TIPOS DE PREGUNTA

Strongbodies, una importante cadena local de clubes deportivos, ha experimentado un crecimiento espectacular en los últimos cinco años. Los directivos quieren depurar su proceso de toma de decisiones para la compra de nuevo equipo de fisicoculturismo. Actualmente, los gerentes escuchan a los clientes, asisten a las exposiciones profesionales, examinan la publicidad y solicitan nuevas compras de equipo con base en sus percepciones subjetivas. Posteriormente, estas compras son aprobadas o rechazadas por Harry Mussels.

Harry es la primera persona que usted entrevistará. Es un gerente de división, de 37 años, que dirige cinco clubes del área. Viaja por toda la ciudad para llegar a las dispersas instalaciones délos clubes. Harry cuenta con una oficina en las instalaciones del Este, aunque está allí menos de una cuarta parte de su tiempo.

Además, cuando Harry está en un club, está ocupado contestando llamadas telefónicas relacionadas con los negocios, resolviendo al instante problemas que le presentan los gerentes e interactuando con los miembros del club. Su tiempo es breve y, para compensarlo, se ha vuelto un gerente de división eficiente y extremadamente bien organizado. Él no puede concederle mucho tiempo para la entrevista. Sin embargo, la aportación que puede hacer es importante y siente que él sería el principal beneficiado con el sistema propuesto.

¿Qué tipo de pregunta podría ser el más adecuado para su entrevista con Harry? ¿Por qué éste tipo es el más apropiado? ¿Cómo afectará su elección del tipo de pregunta la cantidad de tiempo que empleará en prepararse para entrevistar a Harry? Escriba de cinco a 10 preguntas de este tipo. ¿Qué otras técnicas podría utilizar para complementar la información que no obtenga a través de ese tipo de pregunta? Explique en un párrafo su respuesta.

**Uso de una estructura de pirámide** La organización inductiva de preguntas de la entrevista se puede visualizar como si se tuviera una forma de pirámide. Con base en esta forma, el entrevistador empieza con preguntas, a menudo cerradas, muy detalladas. Posteriormente, el entrevistador extiende los temas permitiendo preguntas abiertas y respuestas más generalizadas, como se muestra en la figura 4.7.

Debe utilizar una estructura de pirámide si cree que su entrevistado necesita motivación para profundizar en el tema. También es conveniente utilizar una estructura de pirámide para la secuencia de las preguntas cuando desea una opinión concluyente del tema. Tal es el caso de la pregunta final: "En general, ¿qué opina de la seguridad de los datos *versus* la importancia del acceso a Internet?"

**Uso de una estructura de embudo** En el segundo tipo de estructura, el entrevistador adopta un método deductivo al iniciar con preguntas generales y abiertas, y luego limitar las posibles respuestas utilizando preguntas cerradas. Esta estructura de entrevista se puede visualizar como una forma de embudo, como se representa en la figura 4.8. El uso del método de

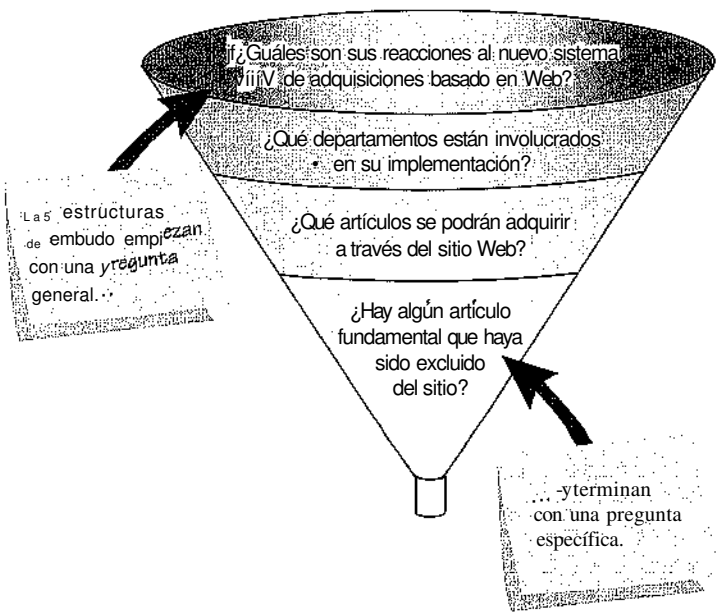


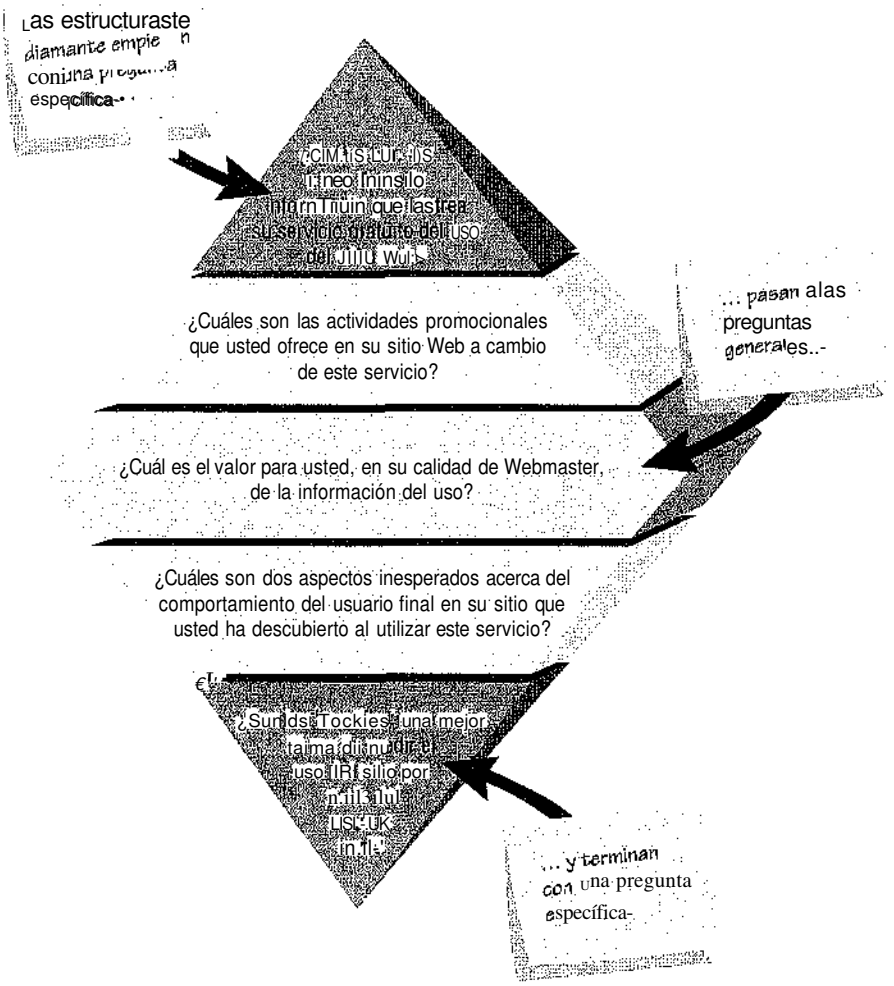

FIGURA 4.3
La estructura de embudo para entrevistar empieza con preguntas generales, después pasa a las preguntas específicas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 4.9

La estructura de diamante para entrevistar combina las estructuras de pirámide y de embudo.




estructura de embudo proporciona una forma cómoda y sencilla de empezar una entrevista. La secuencia de preguntas en forma de embudo también es útil cuando el entrevistado tiene opiniones fuertes acerca del tema y necesita libertad para expresar sus emociones.

**Uso de una estructura de diamante** Con frecuencia es mejor una combinación de las dos estructuras anteriores, lo cual da como resultado una estructura de diamante. Esta estructura implica empezar de una manera muy específica, después se examinan los aspectos generales y finalmente se termina con una conclusión muy específica, como se muestra en la figura 4.9.

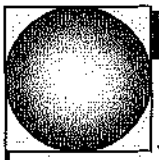
El entrevistador empieza con preguntas cerradas sencillas que permiten calentar el proceso de la entrevista. A la mitad de la entrevista, se le pide al entrevistado que dé su opinión sobre temas amplios que obviamente no tienen una respuesta "correcta". Posteriormente, el entrevistador limita de nuevo las preguntas para obtener respuestas específicas, con lo cual propicia, tanto para él como para el entrevistado, una forma de cerrar la entrevista. La estructura de diamante combina las fortalezas de los otros dos métodos, pero tiene la desventaja de tomar mucho más tiempo que cualquiera de las otras estructuras.

El final de la entrevista es un punto apropiado para hacer una pregunta importante: "¿Hay algo que no hayamos tratado y que usted sienta que es importante que yo sepa?" Considerada por lo general como una pregunta sistemática por el entrevistado, con frecuencia la respuesta será "No". Sin embargo, a usted le interesan los casos en que esta pregunta supera las trabas y da paso al flujo de muchos datos nuevos.

Al terminar la entrevista, haga un resumen y de retroalimentación sobre sus impresiones generales. Informe al entrevistado qué procede y lo que usted y otros miembros del



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 4.2

## DESCREME LA SUPERFICIE

Usted acaba de concluir una visita guiada a las instalaciones déla empresa de productos lácteos SureCheek Dairy y está a punto de salir cuando otro miembro de su equipo de análisis de sistemas lo llama para decirle que no puede asistir a la cita para entrevistar al gerente de la planta porque está enfermo. El gerente de la planta se encuentra sumamente ocupado, y usted quiere que éste conservé el interés por el proyecto haciendo las cosas como se habían planeado. También comprende que sin los datos deja entrevista inicial, el resto déla recopilación de datos se atrasará. Aunque no tiene preparada ninguna pregunta para la entrevista, decide seguir adelante y entrevistar al gerente de la planta inmediatamente.

Usted sabe que SureCheek está interesado en procesar sus propios datos sobre las cantidades y tipos de productos lácteos vendidos con el fin de que su gente pueda usar esa información para tener un mejor control de la producción deja gran línea de productos de la compañía (que incluye leche entera, descremada, al 2 por ciento y al 1 por ciento, leche en polvo, queso cottage,yogurty helados). Los gerentes de ventas envían actualmente sus cifras de ventas a las oficinas centrales, a 950 kilómetros de distancia, y el procesamiento de estos datos parece lento. Usted basará sus preguntas improvisadas en lo que recién ha descubierto en el paseo.

Poco antes de que empiece su entrevista, escoja una estructura: embudo, pirámide o diamante. En un párrafo, explique por qué procedería con la estructura de la entrevista que ha escogido basado en el contexto poco común de esta entrevista. Escriba una serie de preguntas y organícelas en: la estructura que ha elegido.

equipo harán. Pregúntele al entrevistado con quién debe hablar a continuación. Establezca la próxima cita para realizar una entrevista de seguimiento, agradezca al entrevistado por su tiempo y despídase.

### REDACCIÓN DEL INFORME DE LA ENTREVISTA

Aunque la entrevista misma haya concluido, su trabajo de análisis de los datos de ésta apenas comienza. Necesita captar la esencia de la entrevista a través de un informe escrito. Es indispensable que escriba dicho informe lo más pronto posible después de la entrevista. Este paso es otra forma de asegurar la calidad de los datos de la entrevista. Cuanto más tiempo espere para hacer el informe de su entrevista, más dudosa será la calidad de sus datos.

Después de este resumen inicial, entre en mayor detalle, registre los puntos principales de la entrevista y sus propias opiniones. Repase el informe de la entrevista con el entrevistado en una reunión de seguimiento. Este paso le ayuda a clarificar lo que el entrevistado pretendía y le permite a éste saber que usted está bastante interesado en tomarse el tiempo necesario para entender sus puntos de vista y percepciones.

## DISEÑO CONJUNTO DE-APLICACIONES

No importa cuan experto llegue a ser como entrevistador, inevitablemente experimentará situaciones en las cuales las entrevistas uno a uno no parecerán tan útiles como usted quisiera. Las entrevistas personales requieren mucho tiempo y están sujetas a error, y sus datos están propensos a una mala interpretación. IBM desarrolló un método alternativo para entrevistar a los usuarios uno a uno, conocido como diseño conjunto de aplicaciones *[Joint Application Design,* JAD]. Las razones para usar JAD son reducir el tiempo (y el costo) requerido por las entrevistas personales, mejorar la calidad de los resultados de la evaluación de los requerimientos de información y generar una mayor identificación del usuario con los nuevos sistemas de información como resultado de los procesos participativos.

Aunque JAD se puede sustituir por las entrevistas personales en cualquier momento apropiado del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, normalmente ha sido utilizado como una técnica que le permite, como analista de sistemas, realizar el análisis de los requerimientos y diseñar la interfaz de usuario en conjunto con los usuarios. Todas las complejidades de esta técnica sólo se pueden aprender en un seminario donde se expliquen los métodos patentados por IBM. Sin embargo, aquí podemos transmitirle suficiente información



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

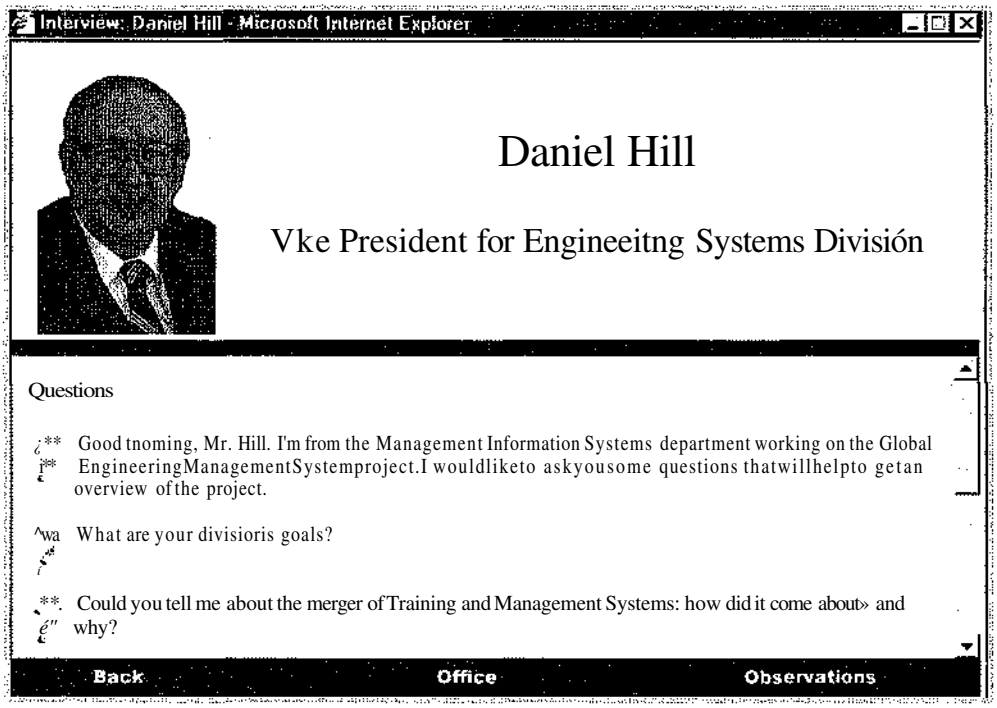
# 4.1

"Bien, le advertí que las cosas aquí en MRE no siempre eran sencillas. Para este momento ya conoce a muchos de nuestros empleados importantes y está empezando a enterarse de cómo están las cosas. ¿Quién habría pensado que algunas decisiones inocentes sobre el hardware, como la de comprar un COMTEX o un Shiroma, desatarían tal hostilidad? Bien, siempre sostengo que se vive y se aprende. [Por lo menos ahora sabrá lo que no le conviene cuando tenga que empezar a recomendar el hardware!"

"Es curioso que no todas las preguntas sean iguales. Yo mismo prefiero las preguntas abiertas, pero cuando tengo que contestarlas, no siempre es fácil. ¿Ha aprovechado la oportunidad de ver las oficinas de los entrevistados cuando ha estado allí para hacer sus entrevistas? Puede aprender mucho sobre este asunto utilizando un método de observación estructurado como STROBE".

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Utilizando las preguntas de la entrevista planteadas en el HyperCase, proporcione cinco ejemplos de preguntas abiertas y cinco de preguntas cerradas. Explique por qué sus ejemplos están correctamente clasificados como preguntas abiertas o cerradas.
2. Mencione tres preguntas de sondeo que formen parte de las entrevistas del HyperCase. En particular, ¿qué aprendió al ahondar en las preguntas que le hizo a Snowden Evans?




FJ6URA4 HC1

Al colocar el puntero del ratón en una pregunta de HyperCase se mostrará una respuesta (el sitio se encuentra en inglés).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sobre JAD para que se entere de algunas de sus ventajas y desventajas en comparación con las entrevistas uno a uno.

## CONDICIONES QUE APOYAN EL USO DE JAD

La siguiente lista de condiciones le ayudará a decidir cuándo puede ser provechoso el uso de JAD. Considere el uso del diseño conjunto de aplicaciones cuando:

1. Los grupos de usuarios están intranquilos y quieren algo nuevo, no una solución común a un problema típico.
2. La cultura organizacional apoya los métodos conjuntos de resolución de problemas entre diversos niveles de empleados.
3. Los analistas prevén que la cantidad de ideas generadas por medio de las entrevistas uno a uno no será tan abundante como la cantidad de ideas que se podrían obtener de un ejercicio en grupo.
4. El flujo de trabajo de la organización permite la ausencia de personal importante durante un periodo de dos a cuatro días.

## QUIÉN ESTÁ INVOLUCRADO

Las sesiones de diseño conjunto de aplicaciones incluyen una variedad de participantes —analistas, usuarios, ejecutivos, etc.—, que aportarán su experiencia y habilidades, en diferente medida, a las sesiones. Aquí su principal interés es que todos los miembros del equipo que participarán en el proyecto se comprometan e involucren con el enfoque JAD. Escoja un patrocinador ejecutivo, una persona de experiencia que presentará y concluirá la sesión de JAD. De preferencia, seleccione a un ejecutivo del grupo de usuarios que tenga algún tipo de autoridad sobre las personas del área de sistemas de información que trabajen en el proyecto. Esta persona será un símbolo visible e importante del compromiso de la organización con el proyecto de sistemas.

Por lo menos un analista del área de sistemas de información debe estar presente, pero a menudo el analista toma un rol pasivo, a diferencia de lo que ocurre en la entrevista tradicional en la cual el analista controla la interacción. Como analista del proyecto, usted debe estar presente en la sesión de JAD para escuchar lo que dicen los usuarios y lo que necesitan. Además, usted tendrá que dar una opinión especializada en caso que en la sesión de JAD se proponga alguna solución de un costo desproporcionado. Sin este tipo de retroalimentación inmediata, las soluciones poco realistas con costos excesivos podrían colarse en la propuesta y ser difíciles de eliminar más tarde.

Es conveniente seleccionar de ocho a 12 usuarios de cualquier nivel para participar, en las sesiones de JAD. Procure seleccionar a usuarios por encima del nivel operativo, que tengan capacidad para explicar qué información requieren para realizar sus trabajos, así como las características que les agradarían en un sistema de cómputo nuevo o mejorado.

El líder de la sesión no debe ser un experto en el análisis y diseño de sistemas sino alguien que cuente con habilidades de comunicación excelentes para facilitar las interacciones apropiadas. Tome nota que no es conveniente designar a un líder de sesión que le reporte a una persona del grupo. Para evitar esta posibilidad, una organización podría contratar a un consultor externo que funja como líder de sesión. El punto es contar con una persona que atraiga la atención del grupo para tratar las cuestiones importantes de los sistemas, negociar satisfactoriamente y resolver los conflictos, y ayudar a los miembros del grupo a alcanzar un acuerdo general.

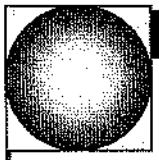
Su sesión de JAD también debe incluir a uno o dos observadores que sean analistas o expertos técnicos de otras áreas funcionales para ofrecer explicaciones y consejos técnicos al grupo durante las sesiones. Además, un miembro del departamento de sistemas de información debe asistir a las sesiones de JAD para redactar formalmente todo lo que se haga.

## DÓNDE CELEBRAR LAS REUNIONES DE JAD

De ser posible, recomendamos que las sesiones de dos a cuatro días se realicen fuera de las oficinas de la organización, en ambientes cómodos. Algunos grupos usan los centros ejecu-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 4.3

### ¿U.N..ANALISTAJDE. SISTEMAS, SUPONGO?

"¿Sabe lo qué opino del trabajo que realizó el último equipo de analistas de sistemas? Generaron una selva de documentos impresos. Para averiguar cuánto nos cuesta la materia prima, tengo que abrirme paso éntrela maleza de datos con una pluma.Tengo quetachartodo lo que es irrelevante. A veces arranco físicamente el exceso de vegetación hasta que alcanzo los números que necesito", dice Henry Stanley, supervisor de contabilidad de la compañía Zenith Glass. Mientras usted lo entrevista, él señala tristemente hacia una pila desordenada de documentos mutilados que crece junto a su escritorio.

Identifique la metáfora de que se vale Henry para describir la cantidad de documentos que está recibiendo y la accesibilidad a la información que contienen. En un párrafo, explique la manera en que este paso le ayuda a entender la actitud de Henry hacia cualquier trabajo propuesto por su equipo de análisis de sistemas. En un párrafo, adopte la metáfora de Henry y amplíela en un sentido más positivo durante su entrevista con él.

tivos o incluso las instalaciones de apoyo a la toma de decisiones en grupo que están disponibles en las principales universidades. La idea es minimizar las distracciones y responsabilidades cotidianas inherentes al trabajo regular de los participantes. La propia sala debe albergar cómodamente a la cantidad de personas invitadas. El equipo de apoyo a presentaciones, como mínimo incluye dos proyectores de transparencias, un pizarrón, un rotafolio y acceso a una copiadora. Las salas destinadas al apoyo a la toma de decisiones en grupo también proporcionan PCs conectadas a una red, un sistema de proyección y software escrito para facilitar la interacción de grupos y minimizar el comportamiento improductivo de los mismos.

Programe su sesión de JAD cuando todos los participantes puedan comprometerse a asistir. No realice las sesiones a menos que todos aquellos que haya invitado realmente asistan. Esta regla es importante para el éxito de las sesiones. Asegúrese de que todos los participantes reciban una agenda antes de la reunión, y considere la idea de realizar una reunión informativa, de alrededor de medio día de duración, una semana más o menos antes del taller para que los involucrados sepan lo que se espera de ellos. Una reunión previa de este tipo le permite moverse rápidamente y desenvolverse con confianza una vez que se haya iniciado la reunión definitiva.

#### REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS ESTRUCTURADO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

IBM recomienda que las sesiones de JAD examinen los siguientes puntos en el proyecto de sistemas propuesto: planeación, recepción, procesamiento/seguimiento de recibos, supervisión y asignación, procesamiento, registro, envío y evaluación. Se deben plantear y responder en cada tema las preguntas quién, qué, cómo, dónde y por qué. Es evidente que los sistemas interactivos *ad hoc* como los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y otros tipos de sistemas que dependen del estilo del encargado de tomar las decisiones (incluso los sistemas de prototipos) no se analizan con tanta facilidad como con el enfoque estructurado de JAD.

En su calidad de analista en las sesiones de JAD, usted debe recibir las notas del redactor y debe preparar un documento de especificaciones técnicas con base en lo que haya ocurrido en la reunión. Presente sistemáticamente los objetivos de los directivos así como el alcance y los límites del proyecto. También debe incluir las partes específicas del sistema, como detalles sobre los diseños de pantallas e informes.

#### BENEFICIOS POTENCIALES DEL USO DE JAD EN LUGAR DE LAS ENTREVISTAS TRADICIONALES

Hay cuatro beneficios potenciales que usted, los usuarios y su equipo de análisis de sistemas deben considerar cuando evalúen la posibilidad de usar el diseño conjunto de aplicaciones. El primer beneficio potencial es el ahorro de tiempo sobre las entrevistas tradicionales uno a uno. Algunas organizaciones han estimado que las sesiones de JAD ocupan 15 por ciento menos tiempo que el enfoque tradicional.

A la par con el ahorro de tiempo está la posibilidad de un desarrollo rápido a través de JAD. Dado que las entrevistas de usuarios no se realizan consecutivamente durante un periodo de semanas o meses, el desarrollo puede proceder con mayor rapidez.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un tercer beneficio es la posibilidad de mejorar el concepto de propiedad del sistema de información. Como analistas, siempre nos esforzamos por involucrar a los usuarios en formas significativas y los animamos a que sientan como suyos los sistemas que estemos diseñando. Debido a su naturaleza interactiva y a su alta visibilidad, JAD ayuda a los usuarios a involucrarse en las etapas tempranas de los proyectos de sistemas y le da seriedad a la retroalimentación que proporcionan. El trabajo continuo en una sesión de JAD ayuda a reflejar las ideas del usuario en el diseño final

Un beneficio final de participar en las sesiones de JAD es el desarrollo de diseños creativos. El carácter interactivo de JAD tiene mucho en común con las técnicas de la lluvia de ideas que generan nuevas ideas y nuevas combinaciones de ideas gracias a un entorno dinámico y estimulante. Los diseños pueden evolucionar a través de interacciones simplificadas, en lugar de en un aislamiento relativo.

### POTENCÍALES DESVENTAJAS DEL USO DE JAD

Hay tres desventajas o peligros que usted también debe tomar en cuenta cuando tenga que elegir entre entrevistas tradicionales uno a uno o el uso del diseño conjunto de aplicaciones. La primera desventaja es que JAD requiere que todos los participantes dediquen una gran cantidad de tiempo. Dado que JAD requiere un compromiso de dos a cuatro días, no es posible hacer cualquier otra actividad al mismo tiempo o cambiar el horario de las actividades, como se hace típicamente en las entrevistas uno a uno.

El segundo peligro se manifiesta si la preparación para las sesiones de JAD es inadecuada en cualquier aspecto o si el informe de seguimiento y la documentación de especificaciones están incompletos. En estos casos los diseños resultantes podrían ser poco satisfactorios. Es necesario que muchas variables se conjuguen correctamente para que JAD tenga éxito. En caso contrario, muchas cosas pueden salir mal. El éxito derivado de las sesiones de JAD es menos predecible que aquel que se consigue a través de las entrevistas tradicionales.

Por último, quizá las habilidades y cultura que requiere la organización no se hayan desarrollado lo suficiente para permitir el esfuerzo concertado indispensable para ser productivo en un escenario JAD. A la postre usted tendrá que determinar si la organización se compromete de verdad con, y está preparada para, este enfoque.

## USO DE CUESTIONARIOS

El uso de cuestionarios es una técnica de recopilación de información que permite a los analistas de sistemas estudiar las actitudes, creencias, comportamiento y características de muchas personas importantes en la organización que podrían resultar afectadas por los sistemas actuales y los propuestos. Las actitudes consisten en lo que las personas de la organización dicen que quieren (en un nuevo sistema, por ejemplo); las creencias son lo que las personas realmente piensan que es verdad; el comportamiento es lo que los miembros de la organización hacen, y las características son propiedades de las personas o cosas.

Es posible cuantificar las respuestas conseguidas a través de cuestionarios (también conocidos como encuestas) que usan preguntas cerradas. Si usted encuesta personas a través de correo electrónico o la Web, puede utilizar software para convertir las respuestas electrónicas directamente a tablas de datos para análisis mediante una aplicación de hoja de cálculo o paquetes de software estadísticos. Las respuestas a cuestionarios que utilizan preguntas abiertas se analizan e interpretan de otras maneras. La redacción que utilice el analista de sistemas influye en las respuestas a preguntas sobre actitudes y creencias.

Al usar cuestionarios, el analista podría estar buscando cuantificar lo que se haya descubierto en las entrevistas. Además, éstos podrían usarse para determinar qué tan extendido o limitado es en realidad un sentimiento expresado en una entrevista. Por otra parte, los cuestionarios se pueden usar para encuestar a una muestra considerable de usuarios de sistemas con el fin de detectar problemas o poner de manifiesto cuestiones importantes antes de que se realicen las entrevistas.

A lo largo de este capítulo comparamos y contrastamos los cuestionarios con las entrevistas. Hay muchas similitudes entre ambas técnicas, y quizá lo ideal sería usarlas en conjun-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

to, ya sea dando seguimiento en una entrevista a las respuestas confusas del cuestionario o diseñando los cuestionarios con base en lo que se descubra en las entrevistas. Sin embargo, cada técnica tiene sus propias funciones específicas, y no siempre es necesario o conveniente utilizarlas en combinación.

## PLANEAOSÓN DEL USO DE CUESTIONARIOS

A primera vista los cuestionarios podrían parecer una manera rápida de recopilar grandes cantidades de datos sobre la opinión que los usuarios tienen del sistema actual, sobre los problemas que experimentan con su trabajo y sobre lo que la gente espera de un sistema nuevo o uno modificado. Aunque es cierto que usted puede recopilar mucha información a través de los cuestionarios sin invertir tiempo en las entrevistas cara a cara, el desarrollo de un cuestionario útil implica una considerable cantidad de tiempo de planeación. Cuando usted decide encuestar a los usuarios por medio del correo electrónico o la Web, enfrenta aspectos de planeación adicionales acerca de la confidencialidad, la autenticación de identidad y problemas de múltiples respuestas.

Lo primero que debe usted decidir es qué fines persigue al utilizar una encuesta. Por ejemplo, si desea saber qué porcentaje de usuarios prefiere una página de preguntas frecuentes (FAQ) como un medio de aprender aspectos sobre nuevos paquetes de software, un cuestionario podría ser la técnica correcta. En cambio, si lo que desea es un análisis profundo del proceso de toma de decisiones de un gerente, una entrevista es una mejor opción.

A continuación mencionamos algunas directrices que le pueden servir para decidir si es apropiado el uso de cuestionarios. Considere el uso de cuestionarios si:

1. Las personas que necesita encuestar se encuentran en ubicaciones dispersas (diferentes instalaciones de la misma corporación).
2. Una gran cantidad de personas está involucrada en el proyecto de sistemas, y es importante saber qué proporción de un grupo dado (por ejemplo, los directivos) aprueba o desaprueba una característica específica del sistema propuesto.
3. Está haciendo un estudio preliminar y desea medir la opinión general antes de que se determine el rumbo que tomará el proyecto de sistemas.
4. Desea tener la certeza de que en las entrevistas de seguimiento se identificará y abordará cualquier problema relacionado con el sistema actual.

Una vez que haya determinado que tiene buenos motivos para usar un cuestionario y que haya precisado los objetivos que se cumplirán por medio de éste, puede proceder a elaborar las preguntas.

## REDACCIÓN DE PREGUNTAS

La diferencia más importante entre las preguntas que se utilizan para la mayoría de las entrevistas y aquellas usadas en los cuestionarios es que las entrevistas permiten la interacción entre las preguntas y sus significados. En una entrevista el analista tiene la oportunidad de refinar una pregunta, definir un término confuso, cambiar el curso de las preguntas, responder a una mirada desconcertada y controlar generalmente el contexto.

En un cuestionario sólo se pueden aprovechar algunas de estas oportunidades. Por lo tanto, para el analista, las preguntas deben tener suficiente claridad, el flujo del cuestionario debe ser convincente, las preguntas de los encuestados deben anticiparse y la aplicación del cuestionario debe planearse en detalle.

Los tipos básicos de preguntas que se utilizan en los cuestionarios son las abiertas y las cerradas, al igual que en las entrevistas. Debido a las limitaciones propias de los cuestionarios, se justifica una explicación adicional de los tipos de preguntas de éstos.

**Preguntas abiertas** Recuerde que las preguntas abiertas (o enunciados) son aquellas que dejan abiertas al encuestado todas las posibles opciones de respuesta. Por ejemplo, las pre-



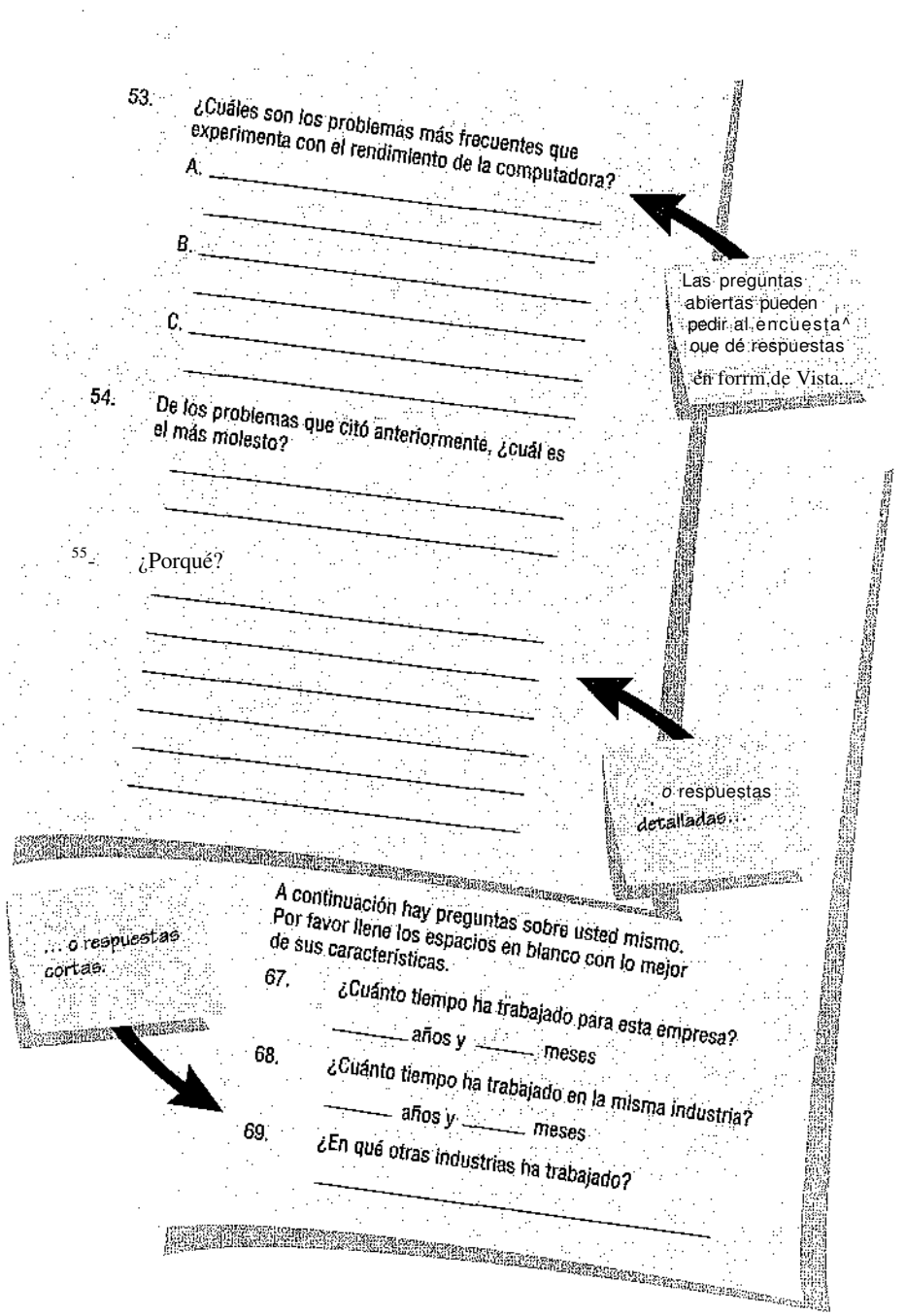
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

guntas abiertas en un cuestionario podrían ser: "Describa los problemas que esté experimentando actualmente con la impresión de informes" o "En su opinión, ¿qué tan útiles son los manuales de usuario para el paquete de contabilidad del sistema actual?"

Cuando redacte preguntas abiertas para un cuestionario, anticipe qué tipo de respuesta obtendrá. Por ejemplo, si hace la pregunta "¿Qué piensa del sistema?", las respuestas podrían ser demasiado amplias para interpretarlas o compararlas con precisión. En consecuencia, aun cuando redacte una pregunta abierta, debe ser suficientemente específica para guiar al encuestado a responder de una manera particular. (En la figura 4.10 se pueden encontrar ejemplos de preguntas abiertas.}

Las preguntas abiertas son particularmente adecuadas para situaciones en que usted desea descubrir las opiniones de miembros de la organización sobre algún aspecto del siste-

**FIGURA 4.10**
Ejemplos de preguntas abiertas utilizadas en cuestionarios.



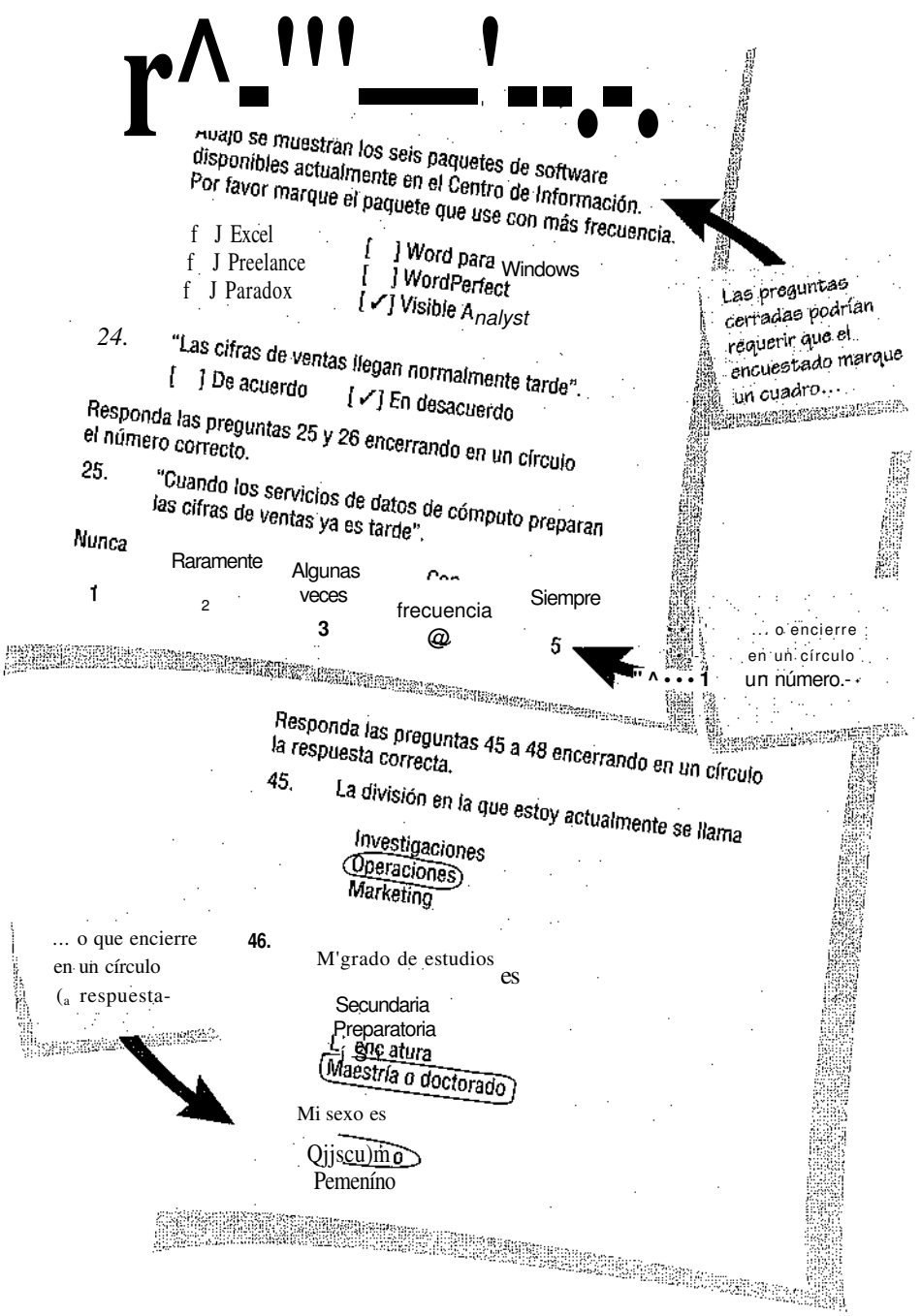



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ma, ya sea un producto o un proceso. En estos casos, en los que es imposible listar eficazmente todas las posibles respuestas a una pregunta, usted podría recurrir a las preguntas abiertas.

**Preguntas cerradas** Recuerde que las preguntas cerradas (o enunciados) son aquellas que limitan o cierran las opciones de respuesta disponibles para el encuestado. Por ejemplo, en la figura 4.11, el enunciado de la pregunta 23 ("Abajo se muestran los seis paquetes de software disponibles actualmente en el Centro de Información. Por favor marque el paquete que use con más frecuencia") es cerrado. Observe que no se pregunta a los encuestados por qué prefieren el paquete, ni se les pide que seleccionen más de uno, aun cuando ésta sea una respuesta más representativa.

**FIGURA 4.11**
Las preguntas cerradas de los cuestionarios ayudan a asegurar las respuestas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

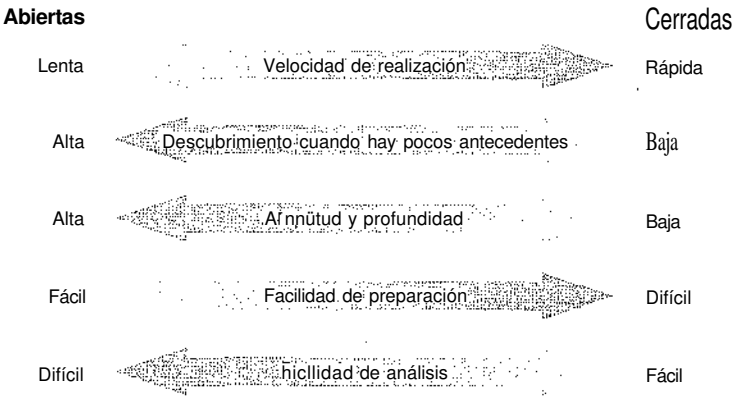



FIGURA 4.12
Los intercambios entre el uso de preguntas abiertas y cerradas en los cuestionarios.

Las preguntas cerradas deben usarse cuando el analista de sistemas puede listar eficazmente todas las posibles respuestas a la pregunta y cuando todas las respuestas listadas son mutuamente excluyentes, es decir, que al elegir una se impida la elección de cualquiera de las demás.

Use preguntas cerradas cuando desee encuestar a una muestra considerable de personas. La razón es obvia cuando usted empieza a imaginar la apariencia que tendrán los datos que recopilará. Si utiliza sólo preguntas abiertas para centenares de personas, el análisis y la interpretación correctos de sus respuestas se vuelve imposible sin la ayuda de un programa computarizado de análisis de contenido.

Hay ventajas y desventajas involucradas en la elección de las preguntas abiertas o cerradas que se usan en los cuestionarios. La figura 4.12 resume estos compromisos. Observe que las respuestas a las preguntas abiertas pueden ayudar a los analistas a obtener una alta comprensión preliminar, así como una alta amplitud y profundidad, sobre un tema. Aunque la redacción de las preguntas abiertas es sencilla, sus respuestas son difíciles y su análisis toma mucho tiempo.

Cuando nos referimos a la redacción de preguntas cerradas con preguntas en orden o en desorden, a menudo nos referimos al proceso como escalamiento. El uso de escalas en las encuestas se explica con detalle en una sección posterior.

**La elección del vocabulario** Al igual que ocurre en las entrevistas, el lenguaje de los cuestionarios es un aspecto muy importante para su eficacia. Aun cuando el analista de sistemas tenga un conjunto establecido de preguntas acerca del desarrollo de sistemas, es conveniente que las redacte en tal forma que reflejen la propia terminología del negocio.

Los encuestados aprecian el esfuerzo de alguien que se toma el tiempo para redactar un cuestionario que refleje la manera en que ellos usan el lenguaje. Por ejemplo, si en el negocio se emplea el término *supervisores* en lugar de *gerentes, o unidades* en vez de *departamentos,* al incorporar estos términos en el cuestionario facilita a los encuestados que los asocien con el significado de las preguntas. De esta manera, la interpretación precisa de las respuestas será más sencilla y los encuestados se mostrarán, en general, más entusiasmados.

Para verificar si el lenguaje usado en el cuestionario es similar al de los encuestados, pruebe algunas preguntas de ejemplo en un grupo piloto [grupo de prueba}. Pídales que pongan especial atención en el buen uso de la redacción y que cambien cualquier palabra que consideren inapropiada.

A continuación mencionamos algunos lincamientos útiles para la elección del lenguaje del cuestionario:

1. Use el lenguaje de los encuestados siempre que sea posible. Utilice una redacción sencilla.
2. Esfuércese por ser específico en lugar de divagar en la redacción. También evite las preguntas demasiado específicas.
3. Haga preguntas breves.
4. No sea condescendiente con los encuestados ni los subestime con opciones de lenguaje de bajo nivel.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

5. Evite la parcialidad en la redacción. Evitar la parcialidad implica también evitar preguntas ofensivas.
6. Dirija las preguntas a los encuestados adecuados (es decir, aquellos que las puedan responder]. No dé por sentado que éstos tendrán demasiado conocimiento.
7. Asegúrese de que el aspecto técnico de las preguntas es preciso antes de incluirlas.
8. Use software para verificar que el nivel de redacción de las preguntas sea apropiado para los encuestados.

## USO DE ESCALAS EN LOS CUESTIONARIOS

El escalamiento es el proceso consistente en asignar números u otros símbolos a un atributo o característica con propósitos de medición. Las escalas son a menudo arbitrarias y en algunos casos no son únicas. Por ejemplo, la temperatura se mide de varias maneras; los dos más comunes son la escala Fahrenheit (donde el punto de congelamiento del agua ocurre a 32 grados y el de ebullición a 212 grados] y la escala Celsius (donde el punto de congelamiento ocurre a 0 grados y el de ebullición a 100 grados].

**Medición** Por lo general, los analistas de sistemas utilizan dos diferentes formas de escalas de medición:

1. las escalas nominales y
2. las escalas de intervalos.

Las escalas nominales se utilizan para clasificar cosas. Una pregunta como:

***¿Qué tipo de software usa más?***

1 = Un procesador de texto
2 = Una hoja de cálculo
3 = Una base de datos
4 = Un programa de correo electrónico

se vale de una escala nominal. Obviamente, las escalas nominales son las formas de medición más débiles. Por lo general, todo lo que el analista puede hacer con ellas es obtener los totales para cada clasificación.

Las escalas de intervalos poseen la característica de que los intervalos entre cada uno de los números son iguales. Debido a esta característica pueden realizarse operaciones matemáticas en los datos del cuestionario, lo cual da lugar a un análisis más completo. Las escalas Fahrenheit y Celsius, que miden la temperatura, son ejemplos de escalas de intervalos.

Definitivamente, el ejemplo anterior del Centro de Información no se puede considerar como ejemplo de escala de intervalos, pero al fijar la escala en ambos extremos, el analista podría dar por sentado que el encuestado percibirá que los intervalos son iguales:

***¿Qué tan útil es el apoyo que ofrece el Grupo de Soporte Técnico?***

| No tiene utilidad alguna | | | | Es sumamente útil |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Si el analista de sistemas hace esta suposición, puede realizar un análisis más cuantitativo.

**Validez y confiabilidad** Hay dos medidas de desempeño en la construcción de escalas: la validez y la confiabilidad. El analista de sistemas debe estar consciente de estas medidas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La validez es el grado en que la pregunta mide lo que el analista pretende medir. Por ejemplo, si el propósito del cuestionario es determinar si la organización está lista para un cambio trascendental en las operaciones por computadora, ¿las preguntas miden ese aspecto?

La confiabilidad mide la consistencia. Si el cuestionario se aplica una vez y a continuación se aplica nuevamente bajo las mismas circunstancias y en ambos casos se obtienen los mismos resultados, se dice que el instrumento tiene consistencia externa. Si el cuestionario contiene apartados y éstos tienen resultados equivalentes, se dice que el instrumento tiene consistencia interna. Ambos tipos de consistencia, la externa y la interna, son importantes.

**Construcción de escalas** La construcción real de escalas es una tarea seria. La construcción negligente de escalas puede originar alguno de los siguientes problemas:

1. Condescendencia.
2. Tendencia central.
3. Efecto de halo.

La condescendencia es un problema causado por encuestados que califican a la ligera. Un analista de sistemas puede evitar el problema de la condescendencia moviendo la categoría "promedio" a la izquierda (o derecha] del centro.

La tendencia central es un problema que ocurre cuando los encuestados califican todo como promedio. El analista puede mejorar la escala (1} haciendo más pequeñas las diferencias en los dos extremos, (2] ajustando la fuerza de los descriptores o [3] creando una escala con más puntos.

El efecto de halo es un problema que surge cuando la impresión que se genera en una pregunta influye en la próxima pregunta. Por ejemplo, si usted está evaluando a un empleado sobre quien tiene una impresión muy favorable, podría darle una calificación alta en cada categoría o característica, sin tomar en cuenta si es un punto fuerte del empleado. La solución es poner una característica y varios empleados en cada página, en lugar de un empleado y varias características en una página.

## DISEÑO DE CUESTIONARIOS

Muchos de los mismos principios que se aplican al diseño de formularios para la captura de datos (que se verá en el capítulo 12] también son importantes aquí. A pesar de que el propósito de un cuestionario es recopilar información sobre actitudes, creencias, comportamiento y características cuyo impacto puede alterar sustancialmente el trabajo de los usuarios, los encuestados no siempre muestran interés en responder. Recuerde que, en conjunto, los miembros de una organización a menudo reciben demasiadas encuestas, muchas de las cuales están mal planteadas y son triviales.

Un cuestionario bien diseñado puede ayudar a superar parte de esta reticencia a responder. A continuación mencionamos algunas reglas para diseñar un buen cuestionario:

1. Deje bastante espacio en blanco.
2. Proporcione suficiente espacio para escribir las respuestas.
3. Facilite a los encuestados que marquen con claridad sus respuestas.
4. Mantenga un estilo consistente.

Cuando diseñe cuestionarios para la Web, aplique las mismas reglas que utilice al diseñar cuestionarios impresos. La mayoría de los paquetes de software le permiten insertar alguno de los formatos de captura de datos más comunes que se muestran en la figura 4.13. Las cuatro reglas anteriores deben ayudarle a conseguir una mejor tasa de respuestas al cuestionario.

**El orden de las preguntas** No hay una manera de ordenar las preguntas del cuestionario que se considere como la mejor. Una vez más, conforme ordene las preguntas, debe pensar en los objetivos que persigue con el cuestionario y a continuación determinar la función de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# EL CUESTIONARIO INSOPORTABLE

"Voy a caer en una depresión o por lo menos en una pequeña crisis nerviosa si alguien no descifra esto pronto", dice Penny Stox, gerente de Carbón, Carbón, & Rippy, una importante empresa de corretaje. Penny está sentada ante una mesa de conferencias, frente a usted y dos de sus ejecutivos de cuenta más productivos, Bill Lowe y Sal Hy. Todos se encuentran dándole vueltas a las respuestas a un cuestionario que ha sido distribuido entre los ejecutivos de cuenta de la empresa, el cual se muestra en la figura 4.C1.

"Necesitamos una bola de cristal para entender esto", vociferan Bill y Sal al mismo tiempo.

"Tal vez refleja alguna clase de ciclo optimista, o algo así", dice Penny mientras lee algunas de las respuestas. "En fin, ¿quién diseñó este enredo?"

"Rich Kleintz", responden Bill y Sal al unísono.

"Bien, como pueden ver, esto no nos sirve para nada", exclama Penny.

Penny y su personal están inconformes con las respuestas que han recibido en el cuestionario insoportable, y consideran que éstas reflejan de manera poco realista la cantidad de información que necesitan los ejecutivos de cuenta. En un párrafo, indique por qué están ocurriendo estos problemas. En una hoja separada, cambie la escala de las preguntas para evitar estos problemas.

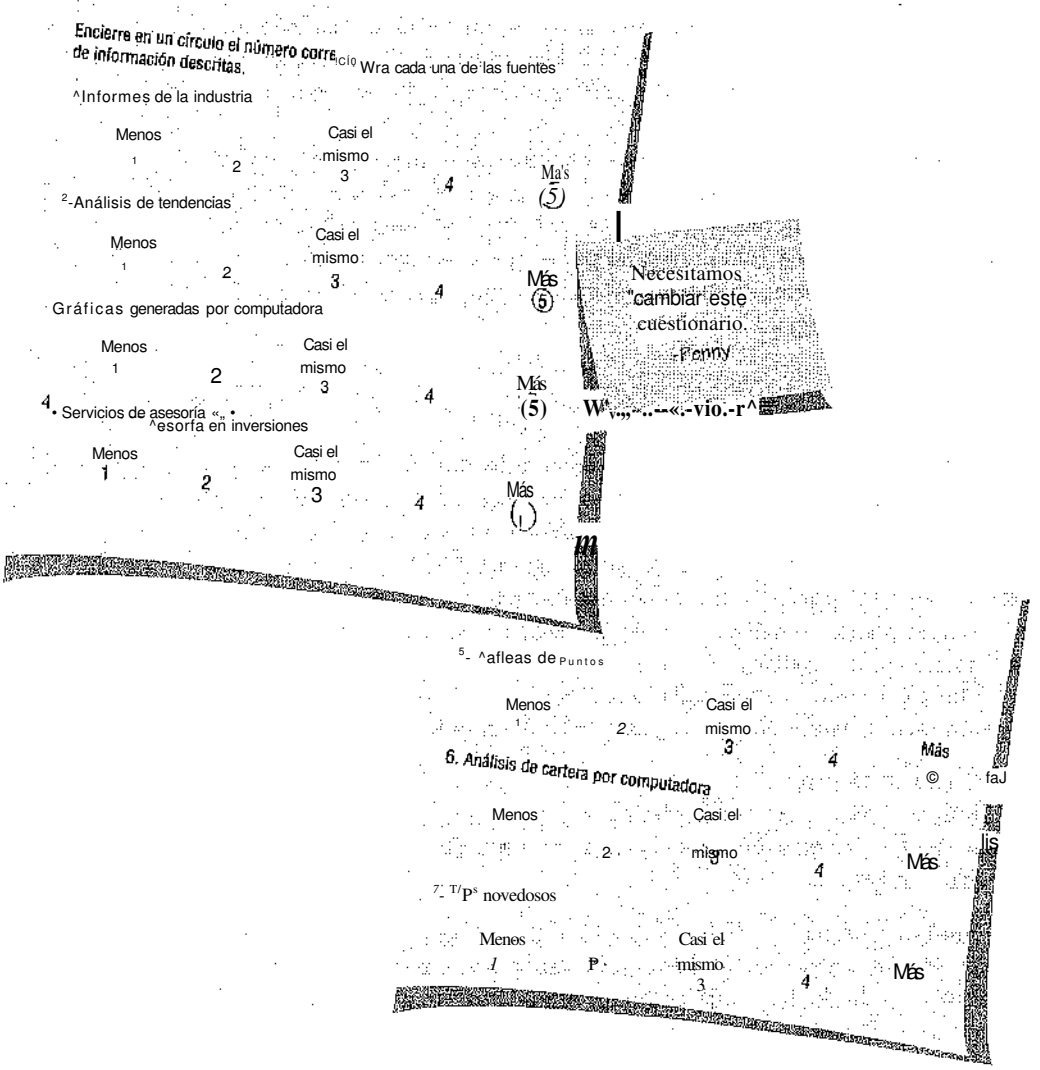



FIGURA 4.C1

Cuestionario desarroilado por Rich Kleintz para la empresa de corretaje Carbón, Carbón, & Rippy.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Nombre | Apariencia | Propósito |
|---|---|---|
| CUUCJfU ú¿ LUXLU de una línea | | UIIIZCJLICJ para ootener una pequeña cantidad de texto y limitar la respuesta a unas cuantas palabras. |
| Cuadro de texto desplazable | | Utilizado para obtener uno o más párrafos de texto. |
| | | Utilizada para obtener una respuesta del tipo sí-no (por ejemplo, ¿Desea ser incluido en la lista de envío?) |
| botón de opción | (* | Utilizado para obtener una respuesta del tipo sí-no o verdadero-falso. |
| Menú desplegable | | Utilizado para obtener resultados más consistentes. El encuestado puede elegir la respuesta apropiada de una lista predeterminada (por ejemplo, una lista de abreviaturas de estados). |
| Botón de comando | Button | El más usado a menudo para ordenar una acción (por ejemplo, el encuestado oprime un botón "Suprimir" o "Limpiar"). |

**FIGURA 4.13**

ra la ... que hay ... de ... rar las respuestas.

cada pregunta en la consecución de sus objetivos. También es importante considerar el cuestionario desde el punto de vista del encuestado. Algunos lincamientos para ordenar las preguntas son:

1. Colocar primero las preguntas más importantes para los encuestados.
2. Agrupar los elementos de contenido similar.
3. Incorporar primero las preguntas menos polémicas.

Usted necesita que los encuestados se sientan lo más cómodos e interesados posible con las preguntas que les haga, sin que los abrume algún tema en particular.

## APLICACIÓN DE CUESTIONARIOS

**Encuestados** La decisión sobre quién recibirá el cuestionario se toma en conjunto con la tarea de establecer los objetivos que se persiguen con los resultados del mismo. El muestreo, que se explica en el capítulo 5, ayuda al analista de sistemas a determinar la clase de representación que se necesita y el tipo de encuestados que deben recibir el cuestionario.

Los destinatarios a menudo son escogidos como representativos debido a su jerarquía, tiempo de servicio en la compañía, deberes, o interés especial en el sistema actual o propuesto. Asegúrese de incluir suficientes encuestados para conseguir una muestra razonable en caso de que algunos cuestionarios no sean devueltos o algunas hojas de respuestas sean completadas incorrectamente y tengan que desecharse.

**Métodos para aplicar el cuestionario** El analista de sistemas tiene varias opciones para aplicar el cuestionario, y el método de administración es a menudo determinado por el estado de la empresa. Entre las opciones para aplicar el cuestionario se encuentran las siguientes:

1. Citar al mismo tiempo a todos los encuestados.
2. Entregar personalmente los cuestionarios en blanco y recogerlos cuando estén terminados.
3. Permitir a los encuestados que llenen el cuestionario por sí mismos en su trabajo y que lo dejen en una caja colocada en algún punto central.
4. Mandar por correo los cuestionarios a los empleados de las sucursales e indicarles una fecha límite, instrucciones y enviarles sobres con envío prepagado para que devuelvan los cuestionarios llenos.
5. Aplicar el cuestionario a través de correo electrónico o la Web.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ORDEN EN LA CORTE

"Yo amo mi trabajo", dice Tennys, empezando la entrevista con una volea. "Esto es muy parecido a un juego. Mantengo la vista en la pelota y nunca miro hacia atrás", continúa. Tennyson "Tennys" Courts es gerente de Global Health Spas, Inc., que tiene spas dedicados a la salud y la recreación en todo el mundo.

"Ahora que he terminado mi maestría en administración de empresas, me siento como si estuviera en la cima del mundo con Global", dice Tennys. "Realmente creo que puedo ayudar a este equipo a organizar sus computadoras y sus spas."

Tennys intenta ayudar al grupo de sistemas del que usted está a cargo, el cual desarrolla un sistema que será utilizado por sus 80 filiales (en las cuales cada grupo maneja su propia documentación). "¿Te puedo dejar esto?", pregunta a Terri Towell, miembro de su equipo de analistas de sistemas. "Es un cuestionario que diseñé para distribuir entre los gerentes de todos los spas."

Alguna vez una buena jugadora, Terri le dice a Tennys que le agradaría echarle un vistazo ai formulario. Sin embargo, al regresar a la oficina, Terri le deja a usted la responsabilidad. Critique sistemáticamente la técnica de Tennys como se muestra en la figura 4.C2, y explíquele punto por punto lo que necesita un cuestionario para ser inigualable con un formulario ganador. Con fundamento en su crítica, indíquele a Tennys lo que debe hacer para reescribir el formulario como encuesta de correo electrónico.

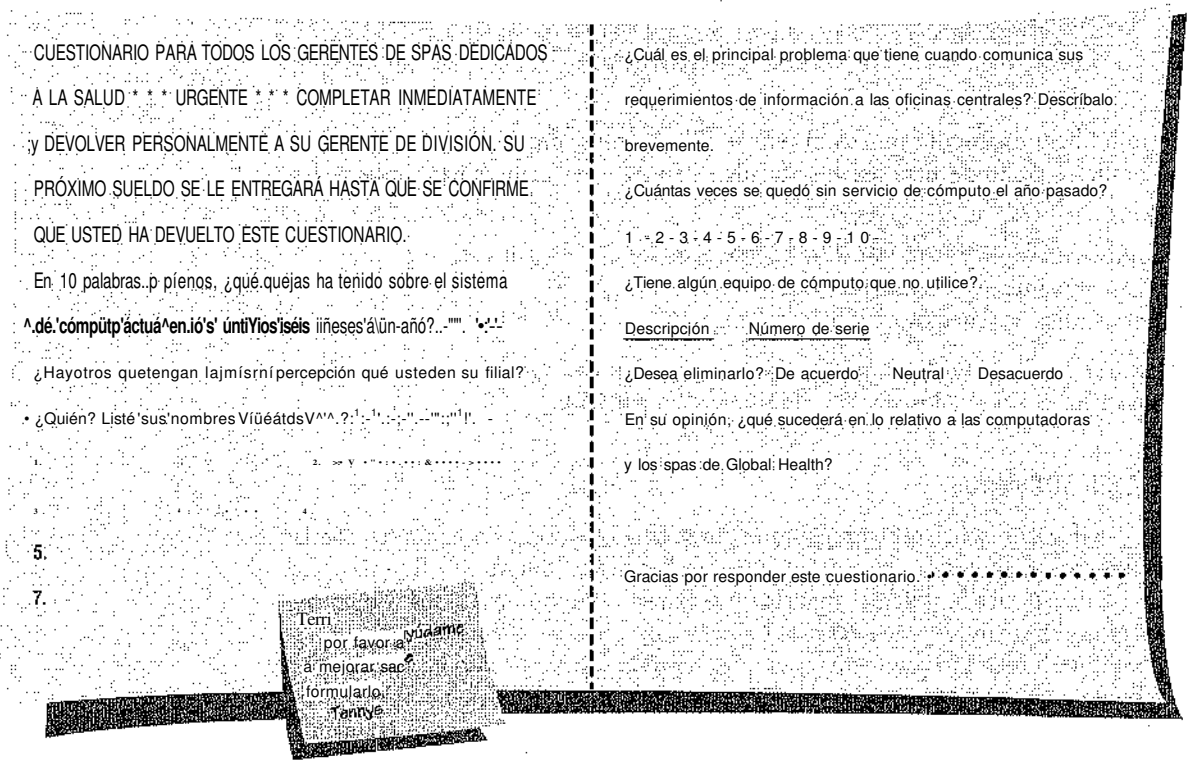



**FIGURA 4.C2**
Cuestionario desarrollado por Tennys Courts para los gerentes de spas de Global Health.

Cada uno de estos cinco métodos tiene ventajas y desventajas. El más común es permitir que los encuestados llenen el cuestionario por sí mismos en el momento que lo prefieran. Las tasas de respuesta con este método son un poco más bajas que con los demás métodos, porque la gente olvida el formulario, lo pierde o lo ignora intencionalmente. No obstante, la contestación del cuestionario por parte de los encuestados en el momento que lo prefieran les permite sentir que su anonimato está garantizado y dar como resultado respuestas menos cautelosas que las de otros encuestados. Las encuestas por correo electrónico y la Web entran en la categoría de cuestionarios resueltos por los usuarios en el momento que lo prefieran.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La aplicación electrónica del cuestionario, vía el correo electrónico o colocado en la Web, constituye una manera de llegar rápidamente a los usuarios actuales del sistema. Los costos de duplicación son mínimos. Además, el encuestado puede responder cuando lo prefiera y sus respuestas se pueden recopilar automáticamente y almacenar por medios electrónicos. Algunos tipos de software permiten al encuestado empezar a responder una encuesta, guardar sus respuestas y regresar a terminarlas si tuvo que interrumpir el proceso. Es posible enviar recordatorios a los encuestados, a través de correo electrónico, de manera fácil y económica, al igual que notificaciones al analista con la fecha en que el encuestado haya abierto el mensaje de correo electrónico. Algunos tipos de software ya convierten los datos del correo electrónico en tablas de datos que se utilizan en software de hoja de cálculo o de análisis estadístico.

Los estudios muestran que los encuestados tienen disposición para responder preguntas a través de Internet sobre temas muy delicados. Así, preguntas que sería muy difícil plantear en persona acerca de problemas de sistemas podrían responderse fácilmente a través de una encuesta en la Web.

## RESUMEN

Este capítulo abarca tres de los métodos interactivos clave para recopilar información que puede utilizar el analista de sistemas: las entrevistas, JAD y los cuestionarios. Durante el proceso de la entrevista con los tomadores de decisiones de la organización, que es un método utilizado por los analistas de sistemas para recopilar datos sobre los requerimientos de información, los analistas escuchan metas, sentimientos, opiniones y procedimientos informales. También venden el sistema durante las entrevistas. Las entrevistas son diálogos de preguntas y respuestas entre dos personas, planeados de antemano. El analista se vale de la entrevista para desarrollar su relación con un cliente, observar el lugar de trabajo y para recopilar datos relacionados con los requerimientos de información. Aunque el correo electrónico puede usarse para preparar al entrevistado planteándole preguntas previas a una reunión, por lo general las entrevistas deben realizarse en persona y no de manera electrónica.

Hay cinco pasos que deben realizarse para preparar la entrevista:

1. Leer los antecedentes.
2. Establecer los objetivos de la entrevista.
3. Decidir a quién entrevistar.
4. Preparar al entrevistado.
5. Decidir el tipo de preguntas y la estructura.

Hay dos tipos básicos de preguntas: abiertas o cerradas. Las preguntas abiertas permiten al entrevistado usar todas las opciones de respuesta. Las preguntas cerradas limitan las opciones de respuesta posibles. Los sondeos o preguntas de seguimiento pueden ser abiertos o cerrados, pero piden al encuestado una respuesta más detallada.

Las entrevistas pueden estructurarse de tres maneras básicas: pirámide, embudo o diamante. Las estructuras de pirámide empiezan con preguntas cerradas y detalladas y finalizan con preguntas más amplias y generales. Las estructuras de embudo empiezan con preguntas abiertas y generales y a continuación pasan a preguntas cerradas más específicas. Las estructuras con forma de diamante combinan las fortalezas de las otras dos estructuras, pero toman muchos más tiempo para realizarse. Hay ventajas y desventajas involucradas en la decisión de cuan estructuradas hacer las preguntas de la entrevista y las secuencias de preguntas.

Para reducir el tiempo y costo de las entrevistas personales, los analistas podrían considerar como una alternativa el diseño conjunto de aplicaciones. Con JAD, los analistas pueden examinar los requerimientos y diseñar una interfaz de usuario de manera conjunta con los usuarios. La evaluación cuidadosa de la cultura particular de una organización ayudará al analista a determinar si JAD es una alternativa adecuada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## 4.2

"Para este momento tal vez ya se dio cuenta de que en MRE no a todos les agrada llenar cuestionarios. Tenemos la impresión de que nosotros recibimos más cuestionarios que la mayoría de las organizaciones. Creo que es porque muchos de los empleados, sobre todo aquellos de la vieja Unidad de Capacitación, valoran las contribuciones de los datos de cuestionarios en nuestro trabajo con los clientes. Cuando examine el cuestionario que distribuyó Snowden, tal vez usted no sólo deseará ver los resultados sino también criticarlo desde un punto de vista de métodos. Siempre creo con firmeza que podemos mejorar nuestro desempeño interno para que en el futuro podamos servir mejor a nuestros clientes. La próxima vez que elaboremos un cuestionario, nos gustaría mejorar tres cosas: la confiabilidad de los datos, la validez de los datos y la tasa de respuesta que recibamos."

### PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. ¿Qué evidencia de cuestionarios ha encontrado en MRE? Especifique qué ha encontrado y dónde.
2. Dé su opinión sobre el cuestionario que circuló Snowden. ¿Qué se le puede hacer para mejorar su confiabilidad, validez y tasa de respuesta? Proporcione tres sugerencias prácticas.
3. Escriba un cuestionario breve para dar seguimiento a algunos aspectos que aún no entienda del todo respecto a la fusión entre Management Systems y la Unidad de Capacitación de MRE. Asegúrese de tomar en cuenta todos los lineamientos para diseñar un buen cuestionario.
4. Rediseñe el cuestionario que escribió en la pregunta 3 para que pueda usarse como encuesta en la Web.

Mediante los cuestionarios, los analistas de sistemas pueden recopilar datos sobre las actitudes, creencias, comportamiento y características de las personas importantes de la organización. Los cuestionarios son útiles si los miembros de la organización están dispersos en diversas ubicaciones, muchas personas están involucradas en el proyecto de sistemas, se requiere trabajo de investigación antes de recomendar alternativas, o hay necesidad de detectar problemas antes de que se realicen las entrevistas.

Una vez que se establecen los objetivos del cuestionario, el analista puede empezar a redactar preguntas abiertas o cerradas. La elección del vocabulario es sumamente importante y debe reflejar el lenguaje de los miembros de la organización. Las preguntas deben ser sencillas, específicas, cortas, libres de prejuicios, no condescendientes, técnicamente precisas, dirigidas a quienes puedan responderlas y escritas con un nivel de lectura apropiado.

El escalamiento es el proceso de asignar números u otros símbolos a un atributo o característica. El analista de sistemas podría requerir el uso de escalas para medir las actitudes o características de los encuestados o para que éstos actúen como jueces del tema de los cuestionarios.

Por lo general, los analistas de sistemas utilizan una escala nominal o una de intervalos y necesitan tomar en cuenta la validez y la confiabilidad. Validez significa que el cuestionario mida lo que el analista de sistemas requiera medir. La confiabilidad refleja si los resultados son consistentes. Al construir escalas, los analistas deben tener cuidado para evitar problemas como la condescendencia, tendencia central y el efecto de halo.

El control consistente del formato y el estilo del cuestionario puede dar como resultado una mejor tasa de respuesta. El diseño de las encuestas para Web puede estimular res-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

puestas consistentes al incluir botones de opción, menús desplegables y cuadros de texto desplazables para plantear preguntas abiertas y cerradas. Además, la clasificación y agrupación lógicas de las preguntas es importante para facilitar a los encuestados la comprensión del cuestionario. Las encuestas se pueden aplicar de diversas maneras, incluyendo (sin limitarse a] medios electrónicos como el correo electrónico o la Web, o con la presencia del analista en un grupo de usuarios.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

botón de opción
casilla de verificación
condescendencia
confiabilidad
cuadro de texto desplazable
cuestionario
diseño conjunto de aplicaciones (JAD)
efecto de halo
encuestados
escala de intervalos
escala nominal
estructura de diamante
estructura de embudo
estructura de pirámide
menú desplegable
metas del entrevistado
opiniones del entrevistado
preguntas abiertas
preguntas cerradas
preguntas cerradas bipolares
procedimientos informales
sentimientos del entrevistado
sondeos
tendencia central
validez

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Qué tipos de información debe buscarse en las entrevistas?
2. Mencione los cinco pasos en la preparación de una entrevista.
3. Defina lo que significan las preguntas abiertas de una entrevista. Mencione ocho beneficios y cinco desventajas de usarlas.
4. ¿Cuándo es apropiado el uso de preguntas abiertas en una entrevista?
5. Defina lo que quiere decirse con preguntas cerradas de una entrevista. Mencione seis beneficios y cuatro desventajas de usarlas.
6. ¿Cuándo es apropiado el uso de preguntas cerradas en una entrevista?
7. ¿Qué es una pregunta de sondeo? ¿Cuál es el propósito de utilizar preguntas de sondeo en las entrevistas?
8. Defina el significado de estructura de pirámide. ¿Cuándo es útil emplearla en las entrevistas?
9. Defina el significado de estructura de embudo. ¿Cuándo es útil emplearla en las entrevistas?
10. Defina el significado de estructura de diamante. ¿Cuándo es útil emplearla en las entrevistas?
11. Defina el diseño conjunto de aplicaciones [JAD].
12. Liste las situaciones que justifican el uso de JAD en lugar de las entrevistas personales en la organización.
13. Mencione los beneficios potenciales de usar el diseño conjunto de aplicaciones.
14. Liste las tres desventajas potenciales de usar JAD como una alternativa a las entrevistas personales.
15. ¿Qué tipos de información busca el analista de sistemas a través del uso de cuestionarios o encuestas?
16. Mencione cuatro situaciones que hacen apropiado el uso de cuestionarios.
17. ¿Cuáles son los dos tipos básicos de pregunta que se usan en los cuestionarios?
18. Mencione dos razones por las cuales un analista de sistemas debería utilizar una pregunta cerrada en un cuestionario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

19. Mencione dos razones por las cuales un analista de sistemas debería usar una pregunta abierta en un cuestionario.
20. ¿Cuáles son los siete lineamientos para elegir el lenguaje del cuestionario?
21. Defina el significado de escalamiento.
22. ¿Cuáles son los dos tipos de información o escalas más utilizados por los analistas de sistemas?
23. ¿Para qué se utilizan las escalas nominales?
24. Dé un ejemplo de escala de intervalos.
25. ¿Cuándo debe usar escalas de intervalos el analista?
26. Defina qué es la confiabilidad en la construcción de escalas.
27. Defina qué es la validez en la construcción de escalas.
28. Mencione tres problemas que pueden ocurrir debido a la negligencia en la construcción de escalas.
29. Mencione cuatro acciones que se pueden tomar para asegurar que el formato del cuestionario propiciará una buena tasa de respuesta.
30. ¿Qué preguntas deben ponerse primero en el cuestionario?
31. ¿Por qué deben agruparse las preguntas sobre temas similares?
32. ¿Cuál es el lugar apropiado para colocar las preguntas polémicas?
33. Mencione cinco métodos para la aplicación de cuestionarios.
34. ¿Qué consideraciones son necesarias cuándo los cuestionarios se aplican mediante Internet?

## PROBLEMAS

1. Como parte de su proyecto de análisis de sistemas para actualizar las funciones de contabilidad automatizadas de Chronos Corporation, un fabricante de relojes digitales, usted entrevistará a Harry Straiter, el jefe de contabilidad. Redacte de cuatro a seis objetivos de la entrevista que incluyan su uso de las fuentes de información, los formatos de información, la frecuencia con que toma decisiones, las cualidades que desea de la información y su estilo de toma de decisiones.
   a. En un párrafo, mencione cómo se acercará a Harry para preparar una entrevista.
   b. Indique cuál estructura escogerá para esta entrevista. ¿Por qué?
   c. Harry tiene tres subordinados que también usan el sistema. ¿También los entrevistaría? ¿Por qué sí o por qué no?
   d. Redacte tres preguntas abiertas que mandará por correo electrónico a Harry antes de su entrevista. Explique por qué es preferible realizar una entrevista en persona en lugar de vía el correo electrónico.
2. A continuación se mencionan cinco preguntas redactadas por uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas. Su entrevistada es gerente local de LOWCO, una sucursal de una cadena de tiendas de descuento que le ha pedido a usted que trabaje en un sistema de información gerencial que suministre información de inventarios. Revise estas preguntas para su compañero de equipo.
   1. ¿Cuándo fue la última vez que analizó seriamente su proceso de toma de decisiones?
   2. ¿Quiénes son los causantes de problemas en su tienda, es decir, aquellos que muestran mayor resistencia a los cambios en el sistema que he propuesto?
   3. ¿Hay alguna decisión acerca de la cual usted necesite más información para tomarla?
   4. Usted no tiene problemas graves con el sistema de control de inventarios actual, ¿no es así?
   5. Dígame un poco sobre los resultados que le gustaría ver.

   a. Vuelva a escribir cada pregunta de tal manera que sea más eficaz para obtener información.
   b. Ordene sus preguntas en una estructura de pirámide, embudo o diamante, y póngales el nombre de la estructura que haya utilizado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

c. ¿Qué lincamientos puede darle al miembro de su equipo para que en el futuro mejore las preguntas de una entrevista? Haga una lista con estos lineamientos.

3. Desde que usted cruzó la puerta, su entrevistado, Max Hugo, ha estado revolviendo documentos, mirando su reloj y encendiendo y apagando cigarros. Con base en la experiencia que tiene sobre las entrevistas, usted supone que Max está nervioso porque tiene trabajo pendiente. En un párrafo, describa cómo manejaría esta situación para que Max ponga toda su atención en la entrevista. (Max no puede reprogramar la entrevista para otro día.)
4. Redacte una serie de seis preguntas cerradas que abarquen el aspecto del estilo para tomar decisiones del gerente descrito en el problema 2.
5. Redacte una serie de seis preguntas abiertas que abarquen el aspecto del estilo para tomar decisiones del gerente descrito en el problema 2.
6. Examine la estructura de entrevista presentada en la secuencia de las preguntas siguientes:
    1. ¿Cuánto tiempo ha estado en este puesto?
    2. ¿Cuáles son sus responsabilidades fundamentales?
    3. ¿Qué informes recibe?
    4. ¿Cómo considera las metas de su departamento?
    5. ¿Cómo describiría su proceso de toma de decisiones?
    6. ¿De qué manera podría tener un mejor apoyo este proceso?
    7. ¿Con qué frecuencia toma esas decisiones?
    8. ¿A quién consulta cuando toma una decisión?
    9. ¿Cuál de las decisiones que usted toma es fundamental para el funcionamiento de su departamento?

    a. ¿Qué estructura se utiliza? ¿Cómo lo sabe?
    b. Reestructure la entrevista cambiando la secuencia de las preguntas [podría omitir algunas si es necesario]. Ponga a las preguntas reorganizadas el nombre de la estructura que haya usado.
7. El siguiente es el primer informe de una entrevista realizado por uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas: "En mi opinión, el resultado de la entrevista fue muy bueno. El sujeto me permitió hablar con él durante una hora y media. Me relató toda la historia del negocio, que fue muy interesante. El sujeto también mencionó que las cosas no han cambiado nada desde que él ha estado con la empresa, hace aproximadamente 16 años. Pronto nos reuniremos de nueva cuenta para terminar la entrevista, porque no tuvimos tiempo para analizar las preguntas que preparé".
    a. En dos párrafos, evalúe el informe de la entrevista. ¿Qué información esencial falta?
    b. ¿Qué información es irrelevante en el informe de la entrevista?
    c. Si lo que se informa ocurrió realmente, mencione tres sugerencias que le haría a su compañero de equipo para que realizara una mejor entrevista la próxima vez.
8. Cab Wheeler es un analista de sistemas recién contratado en su grupo. Cab siempre ha creído que los cuestionarios son una pérdida de tiempo. Ahora que usted desarrollará un proyecto de sistemas para MegaTrucks, Inc., una empresa de transportes con sucursales y empleados en 130 ciudades, usted desea utilizar un cuestionario para obtener algunas opiniones sobre el sistema actual y el que usted propondrá.
    a. Con base en lo que usted sabe de Cab y MegaTrucks, dé tres razones convincentes por las cuales Cab debería utilizar una encuesta para este estudio.
    b. Gracias a sus cuidadosos argumentos, Cab aceptó utilizar un cuestionario pero sugiere firmemente que todas las preguntas sean abiertas para no limitar a los encuestados. En un párrafo, convenza a Cab de que las preguntas cerradas también son útiles. Asegúrese de señalar las ventajas y desventajas que implica cada tipo de pregunta.
9. "Siempre que vienen consultores, nos dan algún tonto cuestionario que no sirve para nada. ¿Por qué no se toman la molestia de personalizarlo, por lo menos un poco?", pregunta Ray Dient, jefe de sistemas de emergencia. Usted está analizando la posibilidad



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

de empezar un proyecto de sistemas con Pohattan Power Company (PPC] de Far Meltway, Nueva Jersey.

a. ¿Qué pasos seguirá para personalizar un cuestionario estandarizado?
b. ¿Cuáles son las ventajas de adaptar un cuestionario para una organización en particular? ¿Cuáles son las desventajas?

10. Una de las preguntas del borrador del cuestionario de Pohattan Power Company dice: He estado con la compañía:

    20 o más años
    10-15 años o más
    5-10 años o más
    menos de un año
    Marque la opción más apropiada.

a. ¿Qué tipo de escala utiliza el autor de la pregunta?
b. ¿Qué errores se cometieron en la construcción de la pregunta y cuáles podrían ser las posibles respuestas?
c. Redacte nuevamente la pregunta para obtener resultados más claros.
d. ¿En qué parte del cuestionario debe colocarse la pregunta que ha redactado?

11. En el cuestionario de PPC también se encuentra la siguiente pregunta:
Cuando los clientes residenciales llaman, siempre los mando a nuestro sitio Web para que obtengan una respuesta.

| *A veces* | *Nunca* | *Siempre* | *Normalmente* |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

a. ¿Qué tipo de escala pretende ser ésta?
b. Redacte nuevamente la pregunta y las posibles respuestas para conseguir mejores resultados.

12. La figura 4.EX1 presenta un cuestionario diseñado por una empleado de Green Toe Textiles, que se especializa en fabricar calcetines para hombre. Di Wooly redactó el cuestionario porque, en su calidad de gerente en las oficinas centrales localizadas en Ju-

**FIGURA 4.EX1**
El cuestionario fue elaborado por Di Wooly.

**¡Hola a todos los empleados!**

¿Qué hay de nuevo? Según los rumores, estamos tras una nueva computadora. Aquí hay algunas preguntas para que reflexionen.

a. ¿Cuánto tiempo ha usado la computadora vieja? _____
b. ¿Con qué frecuencia se descompone? _____
c. ¿Quién la repara? _____
d. ¿Cuándo fue la última vez que usted sugirió una mejora al sistema de cómputo y ésta se puso en práctica? ¿De qué se trató? _____
e. ¿Cuándo fue la última vez que usted sugirió una mejora al sistema de cómputo y nadie la usó? ¿De qué se trató? _____
f. ¿Usted utiliza una pantalla o una impresora, o ambas? _____
g. ¿Qué tan rápido escribe en la computadora? _____
h. ¿Cuántas personas necesitan acceder la base de datos regularmente en su sucursal? ¿Hay alguien que actualmente no utilice la computadora y que le gustaría hacerlo? _____



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

niper, Tennessee, ella tiene que ver con la compra propuesta e implementación de un nuevo sistema de cómputo.

a. En una oración, dé su opinión sobre cada pregunta.
b. En un párrafo, dé su opinión sobre el diseño y el estilo en cuanto a espacio en blanco, espacio para las respuestas, facilidad para responder, etcétera.

13. Con base en lo que usted crea que la señorita Wooly intenta conseguir con el cuestionario, redacte y reorganice nuevamente las preguntas (use tanto preguntas abiertas como cerradas) de forma que se apeguen a las buenas prácticas y produzcan información útil para los analistas de sistemas. Indique junto a cada pregunta que redacte si es abierta o cerrada, y explique en una oración por qué la redactó de esa manera.
14. Rediseñe el cuestionario que redactó para la señorita Wooly en el problema 13 de forma que se pueda utilizar por correo electrónico. Explique en un párrafo los cambios que fueron necesarios para adaptarlo a los usuarios de correo electrónico.
15. Rediseñe el cuestionario que redactó para la señorita Wooly en el problema 13 de forma que se pueda utilizar como encuesta en la Web. Explique en un párrafo los cambios que fueron necesarios para adaptarlo a los usuarios de la Web.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Con los miembros de su grupo, representen una serie de entrevistas con varios usuarios del sistema de Maverick Transport. Cada miembro de su grupo debe escoger uno de los roles siguientes: presidente de la compañía, director de tecnología de la información, despachador, agente de servicio a clientes o camionero. Los miembros del grupo que representen los roles de empleados de Maverick Transport tienen que describir brevemente las responsabilidades de sus puestos, sus metas y sus necesidades de información.

   Los miembros restantes del grupo deben desempeñar los roles de analistas de sistemas e inventar preguntas de entrevista para cada empleado. Si hay suficientes personas en su grupo, se podría asignar un analista para entrevistar a un empleado diferente. Quienes representen los roles de analistas de sistemas deben trabajar en conjunto para desarrollar preguntas comunes y preguntas específicas para cada empleado individual. Asegúrense de incluir preguntas abiertas, cerradas y de sondeo en sus entrevistas.

   Maverick Transport está tratando de cambiar su tecnología obsoleta e inestable por tecnología de vanguardia y confiable. La compañía busca deshacerse de las terminales tontas conectadas a un mainframe porque quiere usar PCs, y también está interesada en un sistema satelital para el rastreo de la carga y los camioneros. Además, la compañía tiene interés en encontrar formas de reducir las enormes necesidades de almacenamiento y de acceso a los problemáticos formularios de varias hojas, escritos a mano, que acompañan a cada embarque.
2. Realice cinco entrevistas en un ejercicio de representación de roles. Si hay más de 10 personas en su grupo, permite que dos o más analistas hagan preguntas.
3. Con su grupo, redacte un plan para una sesión de JAD que reemplace a las entrevistas personales. Incluya a los participantes relevantes, el escenario sugerido, etcétera.
4. Usando los datos de la entrevista que obtuvo en el ejercicio de grupo sobre Maverick Transport en el proyecto 1, realice una sesión de lluvia de ideas con su grupo para diseñar un cuestionario dirigido a los cientos de camioneros de Maverick Transport. Recuerde que Maverick tiene interés en implementar un sistema satelital para el rastreo de la carga y los camioneros. También hay otros sistemas que podrían afectar a los camioneros. Conforme elaboren el cuestionario, tomen en cuenta el probable nivel educativo de los camioneros y las restricciones de tiempo que podrían tener para llenar el cuestionario.
5. Usando los datos de la entrevista que obtuvo en el ejercicio de grupo sobre Maverick Transport en el proyecto 1, su grupo debe reunirse para diseñar un cuestionario orientado al correo electrónico o la Web para encuestar a los 20 programadores de la compañía (15 de los cuales fueron contratados el año pasado) sobre sus habilidades, ideas para nuevos o mejores sistemas, etc. Conforme elaboren la encuesta para los



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

programadores, consideren lo que han descubierto de los usuarios en las otras entrevistas así como la visión que tiene de la compañía el director de tecnología de la información.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Ackroyd, S. y J. A. Hughes, *Data Collectingin Context,* 2a. ed., Nueva York: Longman, 1992.

Babbie, E. R., *Suruey Research Methods,* Belmont, CA: Wadsworth, 1973.

Cash, C. J. y W. B. Stewart, Jr., *Interviewing Principies and Practíces,* 4a. ed., Dubuque, IA: Wm. C. Brown, 1986.

Cooper, D. R. y P. S. Schindler, *Business Research Methods,* 6a. ed., Nueva York: Irwin/McGraw-Hill, 1998.

Deetz, S. *Transforming Communication, Transforming Business: Buildíng Responsive and Responsible Workplaces,* Cresskill, NJ: Hampton Press, 1995.

Dillman, D. A., *Mail and Telephone Surveys,* Nueva York: Wiley, 1978.

Di Salvo, V., *Business and Professional Communication,* Columbus, OH: Merrill, 1977.

Emerick, D., K. Round y S. Joyce, *Exploring Web Marketing and Project Management,* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2000.

Gane, G, *Rapid System Development,* Nueva York: Rapid System Development, 1987.

Georgia Tech's Graphic, Visualization, and Usability Center, "GVU WWW Survey through 1998", Disponible en: [www.cc.gatech.edu/gvu/]. Accesado por última vez el 23 de mayo de 2003.

Hessler, R. M., *Social Research Methods,* Nueva York: West, 1992.

*Mnt Application Design,* GUIDE Publication GPP-147, Chicago: GUIDE International, 1986.

Peterson, R. A., *Constructing Effective Questionnaires,* Thousand Oalcs, CA: Sage Publications, 1999.

Strauss, J. y R. Frost, *E-Marketing,* 2a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.

Sudman, S. y N. M. Bradburn, *Asking Questions: A Practica! Guide to Questionnaire Design.* San Francisco: Jossey-Bass, 1988.

Emory, C. W, *Business Research Methods,* 3a. ed., Homewood, IL: Irwin, 1985.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALLY KENNETH E. KENDALL

CPU

# ESCUCHAR ORA Y PREGUNTARÉ DESPUÉS

4

"He programado entrevistas preliminares con cinco personas importantes. Como tú has estado tan ocupado con Visible Analyst, decidí hacer la primera ronda de entrevistas yo misma", dice Anna a Chip al comenzar su reunión por la mañana.

"Por mí está bien", responde Chip. "Sólo avísame cuándo puedo intervenir. ¿A quién entrevistarás primero? ¿A Dot?"

"Supongo que con ella no descubriré nada nuevo", contesta Anna. "Ella es importante para que el sistema tenga éxito. Su palabra es ley cuando se trata de decidir si un proyecto procede o no".

"¿A quién más?", pregunta Chip.

"Veré a quién me recomienda Dot, pero concerté citas con Mike Crowe, el experto de mantenimiento; Cher Ware, el especialista de software, y Paige Prynter, el analista financiero de CPU".

"No olvides a Hy Perteks", dice Chip.

"De acuerdo. El Centro de Información será importante para nuestro proyecto", dice Anna. "Permíteme hablarle y ver cuándo está disponible".

Después de una breve conversación telefónica con Hy, Anna regresa con Chip.

"Se reunirá más tarde conmigo", confirma Anna.

Después de completar sus entrevistas, Anna se sienta ante su escritorio a repasar los resúmenes de las entrevistas y los memorandos que se recopilaron durante el verano. Varias pilas de documentos se encuentran ordenadamente archivadas en carpetas.

"Tenemos bastante información", comenta a Chip, "aunque todavía siento que sólo estamos trabajando con la punta del iceberg. Aún desconozco las dificultades de los profesores y del personal de investigación. ¿Hay problemas adicionales de los cuales todavía no nos hayamos enterado?"

Chip interrumpe su tarea de tratar de extraer los puntos importantes para definir los problemas. "Me pregunto si debemos hacer más entrevistas, o quizás recopilar más documentos", dice.

"¿Pero cuántas entrevistas debemos hacer y a quién debemos entrevistar?", contesta Anna. "Supon que entrevistamos a varios miembros del personal y tomamos los resultados como base para el nuevo sistema. Podríamos entrevistar a la gente inadecuada y diseñar un sistema para satisfacer solamente sus necesidades, dejando de lado problemas importantes que la mayoría de los profesores y el personal requieren solucionar".

"Entiendo lo que tratas de decir", responde Chip. "Quizá debamos diseñar un cuestionario y aplicar una encuesta entre los profesores y el personal de investigación".

"[Excelente ideal", exclama Anna. "¿Cómo debemos decidir qué preguntas incluir en la encuesta?"

"Hablemos con algunas personas importantes y tomemos los resultados como base de la encuesta. Hy Perteks podría ser un buen punto de partida, porque él siempre está en comunicación con los profesores y el personal. Yo le llamaré y concretaré una reunión", dice Chip.

Chip concertó la reunión para la mañana siguiente. Se sostendría en una sala de conferencias adyacente al Centro de Información.

"Gracias por reunirse con nosotros a pesar de habérselo pedido en forma tan prematura", inicia Chip la conversación. "Estamos considerando la posibilidad de encuestar a los profesores y al personal de investigación para conseguir información adicional que nos sirva para definir algunos aspectos del sistema".



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 4

"Creo que es una excelente idea", contesta Hy. "También me gustaría averiguar qué tipo de software debe estar disponible en el Centro de Información y el tipo de capacitación que debemos proporcionar. De igual manera, debe conseguirse información sobre los principales tipos de paquetes que se utilizan", continúa Hy. "El software de procesamiento de texto es esencial. Debemos averiguar qué paquete prefiere cada usuario e, igualmente importante, la versión del paquete. Sé que muchos utilizan Microsoft Word y otros usan WordPerfect. El software de base de datos también varía aunque la mayoría emplea Access. Lo mismo ocurre con las hojas de cálculo, donde Excel es el más popular.

"Otra consideración sería qué tipo de software especializado usan los grupos de profesores", cavila Hy. "Muchos integrantes del departamento de matemáticas utilizan Exp, un procesador de texto de matemáticas. Otros utilizan diversos paquetes de software para una gran cantidad de cursos. Por ejemplo, la gente del área de ciencias de la información utiliza Visible Analyst, pero unos cuantos emplean Visio. También he oído que estamos adquiriendo software de biología y astronomía. Y el departamento de arte usa Macs casi exclusivamente. Muchos de los profesores se están interesando en gran medida por el software para la construcción de sitios Web, como Dreamweaver y FrontPage".

"Aparte de los paquetes de software y sus versiones, ¿qué tipo de información debemos recopilar?", pregunta Chip.

"Me gustaría saber el nivel de conocimientos que tiene cada persona", responde Hy. "Sin duda, algunos son principiantes, en tanto que otros tienen un buen conocimiento pero no dominan todas las características de un paquete en particular. Algunos son expertos. Conocen el software por dentro y por fuera. Me interesan los usuarios principiantes y los intermedios, porque debemos ofrecerles una capacitación distinta. También es útil saber quiénes son los expertos".

"¿Hay algo más que consideres que debemos averiguar en la encuesta?", pregunta Chip.

"La única otra cosa que me preocupa son los problemas que provoquen que un profesor o algún miembro del personal no utilice el software", responde Hy.

"Qué quieres decir?", pregunta Chip.

"Bueno, supongan que una persona tiene el software pero éste no se encuentra bien instalado o despliega un mensaje, como 'Memoria insuficiente' o 'Este asistente no está instalado'[1], contesta Hy. "Recientemente tuve algunos problemas similares. Una persona me dijo que sólo podía utilizar Access para realizar tareas sencillas porque el programa siempre le mandaba un mensaje indicándole que los asistentes no estaban instalados. Resultó que el sistema no estaba bien configurado para ejecutarse en una red. Fue muy sencillo corregir el problema, [pero estuvo dando dolores de cabeza durante mucho tiempo] Hy un profesor de matemáticas, Rhoda Booke, que constantemente muestra interés por los problemas del hardware y el software. Yo la he ayudado varias veces, y ella siempre se muestra amistosa y agradecida. Definitivamente deben entrevistarla".

"Gracias otra vez por toda tu ayuda", dice Chip. "Después te traeremos los resultados de la encuesta".

Anna consigue una reunión con Rhoda y le explica la naturaleza del proyecto y por qué la eligieron como representante de los profesores. La reunión se celebró en una pequeña sala de conferencias del departamento de matemáticas.

"Quisiéramos conocer la opinión de los profesores acerca de los problemas que han encontrado con las PCs y el software relacionado con éstas", dice Anna. "Nuestro propósito es ofrecer a los profesores los mejores recursos posibles con el mínimo de problemas".

"Estoy feliz por formar parte de este proyecto", exclama Rhoda. "He estado usando el software en mis clases durante cerca de cinco años, [y vaya si ha sido una experiencia de aprendizaje! Por fortuna Hy siempre está a la mano. Le he quitado varias horas de su tiem-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

po, pero bien ha valido la pena el esfuerzo. Me siento mucho más productiva, y los estudiantes están usando software que les ayuda a comprender a conciencia el material".

"Eso es bueno, ¿pero ha estado sufriendo alguna dificultad?", pregunta Chip.

"Bueno, el principal obstáculo es familiarizarse con el software. Pasé una buena parte del verano pasado, cuando no estaba trabajando en mi libro, aprendiendo a usar el software para mis clases de álgebra y cálculo. Fue muy interesante, pero me atoré varias veces y tuve que pedir ayuda. Es necesario entender el software para preparar las lecciones y explicar a los estudiantes cómo utilizarlo".

"¿Hay problema al instalar software o hardware?", pregunta Anna.

"[Oh, sil", exclama Rhoda. "Intenté instalar el software, y todo transcurrió muy bien hasta la parte en que la pantalla empezó a pedir información sobre diversos formatos para importar archivos gráficos, como PSD y PNG. Yo no sabía lo que significaban esas letras", ríe Rhoda.

"A continuación surgieron problemas de configuración", continúa Rhoda. "Tuve que averiguar qué instalar en la red y qué incluir en el disco duro local. Algunas de las computadoras del laboratorio de estudiantes nos enviaron mensajes de error 'Memoria insuficiente', y nos dimos cuenta de que tenían que instalarse que el mínimo de memoria. Los profesores de física tuvieron el mismo problema".

"¿Hay algún otro asunto que consideres que debamos incluir en nuestra encuesta a los profesores y al personal de investigación?", preguntó Chip.

"Sería útil saber quién está usando el mismo software en diferentes departamentos y el software que proporciona cada fabricante. Quizás si compráramos muchos paquetes a un fabricante, podríamos conseguir un descuento más grande para el software. El presupuesto de software del departamento ya se agotó", dice Rhoda.

"Gracias por toda tu ayuda", le dice Anna. "Si recuerdas cualquier pregunta adicional que debamos incluir en la encuesta, por favor no dudes en llamarnos".

De vuelta en su oficina, los analistas se dan a la tarea de compilar una lista de los asuntos que se incluirán en la encuesta.

"Definitivamente tenemos que averiguar qué software está en uso y las necesidades de capacitación", comenta Anna. "También debemos resolver los problemas que estén ocurriendo".

"De acuerdo", contesta Chip. "Creo que debemos incluir preguntas sobre los paquetes de software, fabricantes, versiones, nivel de conocimiento y aspectos de capacitación. No estoy muy seguro sobre cómo obtendremos la información sobre los problemas que están enfrentando los profesores y el personal. ¿Cómo debemos enfrentar estas cuestiones?"

"Bueno", responde Anna, "debemos enfocarnos en los aspectos con los cuales estén familiarizados. Podríamos plantear preguntas acerca del tipo de problemas que están ocurriendo, pero definitivamente no deben ser técnicas. Y en la encuesta no debemos incluir preguntas cuyas respuestas podamos buscar fácilmente nosotros, como '¿Quién es el fabricante del software?'".

"Ya entiendo", afirma Chip. "Dividamos las preguntas por categorías. Algunas podrían ser cerradas y otras abiertas. Ahí está la respuesta de qué estructura utilizar".

## EJERCICIOS

Los primeros tres ejercicios requieren que usted visite el sitio Web de este libro para obtener el texto de las entrevistas con el personal de CPU (CPU Interviews).

E-1. Analice las cinco entrevistas. En un párrafo, describa qué tipo de estructura tiene cada entrevista.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

E-2. Liste cada entrevista, de la 1 a la 5, y a continuación redacte un párrafo para cada una, en los cuales mencione sugerencias para que Anna mejore sus entrevistas la próxima vez que las realice.

E-3. Analice las preguntas usadas en las cinco entrevistas. En un párrafo, explique qué tipos de preguntas son y si fueron apropiadas para obtener la información que se necesitaba.

E-4. De las preocupaciones expresadas en el caso de la CPU anterior, elija las que se podrían plantear mejor como preguntas cerradas.

E-5. De las preocupaciones expresadas en el caso de la CPU anterior, elija las que se podrían plantear mejor como preguntas abiertas.

E-6. Con base en los ejercicios E-4 y E-5, diseñe un cuestionario para enviarlo a los profesores y al personal de investigación.

E-7. Pruebe su cuestionario pidiendo a otros estudiantes de su clase que lo contesten. Con base en la retroalimentación que le den y en su propia capacidad para analizar los datos, modifique su cuestionario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: MÉTODOS NO INTRUSIVOS

# 5

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Una vez que haya dominado el material de este **capítulo**, podrá:

1. Reconocer el valor de los métodos no intrusivos para la recopilación de información.
2. Entender el concepto de muestreo para el análisis de los requerimientos de información.
3. Elaborar muestras útiles de personas, documentos y eventos para determinar los requerimientos de información.
4. Crear un guión de analista para observar las actividades del tomador de decisiones.
5. Aplicar la técnica STROBE para observar e interpretar el entorno del tomador de decisiones.

Tan sólo con su presencia en una organización, el analista de sistemas la cambia. Sin embargo, los métodos no intrusivos como el muestreo, la investigación y la observación del comportamiento y el entorno físico de un tomador de decisiones, son menos molestos que otras formas de obtener los requerimientos de información. Dichos métodos se consideran deficientes si se usan por sí solos para recopilar información. De preferencia, se deben usar en conjunto con uno o varios de los métodos interactivos que se estudiaron en el capítulo anterior. A esto se le llama enfoque de métodos múltiples. El uso conjunto de los métodos interactivos y los no intrusivos para acercarse a la organización es una práctica inteligente que ofrecerá un panorama más completo de los requerimientos de información.

## ¡UESTREO

El muestreo es el proceso consistente en seleccionar sistemáticamente elementos representativos de una población. Cuando dichos elementos se examinan con cuidado, se da por hecho que el análisis revelará información útil de la población en general.

El analista de sistemas debe tomar una decisión sobre dos aspectos importantes. Primero, hay una gran cantidad de informes, formularios, documentos de resultados, memorandos y sitios Web que han sido creados por los miembros de la organización. ¿A cuáles de éstos debe prestar atención el analista de sistemas, y cuáles debe ignorar?

Segundo, muchísimos empleados pueden ser afectados por el sistema de información propuesto. ¿A qué personas debe entrevistar el analista de sistemas, de cuáles debe buscar información a través de cuestionarios o a cuáles debe observar en el proceso de ejecución de sus roles de tomadores de decisiones?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## LA NECESIDAD DE MUESTREO

Hay muchas razones por las cuales un analista de sistemas tendría que seleccionar una muestra representativa de datos para examinarla o personas representativas para entrevistarlas, aplicarles un cuestionario u observarlas. Entre estas razones se incluyen:

1. Reducir costos.
2. Acelerar la recopilación de datos.
3. Mejorar la efectividad.
4. Reducir la parcialidad.

Analizar cada pedazo de papel, hablar con todos y leer cada página Web de la organización sería demasiado costoso para el analista de sistemas. Copiar los informes, quitarles tiempo valioso a los empleados y duplicar encuestas innecesarias produciría un gasto considerable e innecesario..

El muestreo ayuda a acelerar el proceso mediante la recopilación de datos seleccionados en lugar de todos los datos de la población entera. Además, el analista de sistemas se ahorra el trabajo de analizar los datos de toda la población.

También la efectividad en la recopilación de los datos es un aspecto importante. El muestreo puede ayudar a mejorar la efectividad si se puede obtener la información más precisa. Este tipo de muestreo se consigue, por ejemplo, al hablar con menos empleados pero haciéndoles preguntas más detalladas. Además, si se entrevistan menos personas, el analista de sistemas puede tomarse su tiempo para verificar que no haya datos perdidos o incompletos, mejorando así la efectividad de la recopilación de datos.

Finalmente, es posible reducir la parcialidad en la recopilación de datos mediante el muestreo. Por ejemplo, cuando el analista de sistemas entrevista a un ejecutivo de la empresa, éste está involucrado con el proyecto, debido a que ya le ha invertido tiempo y quisiera que fuera exitoso. Cuando el analista de sistemas pide una opinión sobre una característica permanente del sistema de información instalado, el ejecutivo entrevistado podría proporcionar una evaluación parcial, debido a que hay pocas posibilidades de cambiar la característica.

## DISEÑO DEL MUESTREO

Un analista de sistemas debe seguir cuatro pasos para diseñar una buena muestra:

1. Determinar qué datos van a ser recopilados o descritos.
2. Determinar de qué población se van a tomar muestras.
3. Escoger el tipo de muestra.
4. Decidir el tamaño de la muestra.

Estos pasos se describen con mayor detalle en los apartados siguientes.

**Cómo determinar qué datos van a ser recopilados o descritos** El analista de sistemas necesita un plan realista sobre lo que se hará con los datos una vez que se hayan recopilado. Si se recopilan, almacenan y analizan datos irrelevantes, sería un desperdicio de tiempo y dinero.

En este punto los deberes y responsabilidades del analista de sistemas consisten en identificar las variables, atributos y los elementos relacionados con los datos que necesitan recopilarse en la muestra. Se deben considerar los objetivos del estudio así como el método de recopilación de datos [investigación, entrevistas, cuestionarios, observación) que se utilizará. Los tipos de información que se pretende recopilar con cada uno de estos métodos se discuten con más detalle en este capítulo y los siguientes.

**Cómo determinar de qué población se van a tomar muestras** A continuación, el analista de sistemas debe determinar la población. Por ejemplo, en el caso de datos reales y concretos, el analista de sistemas tiene que decidir si los últimos dos meses son suficientes para el análisis, o si éste requiere un año completo de informes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

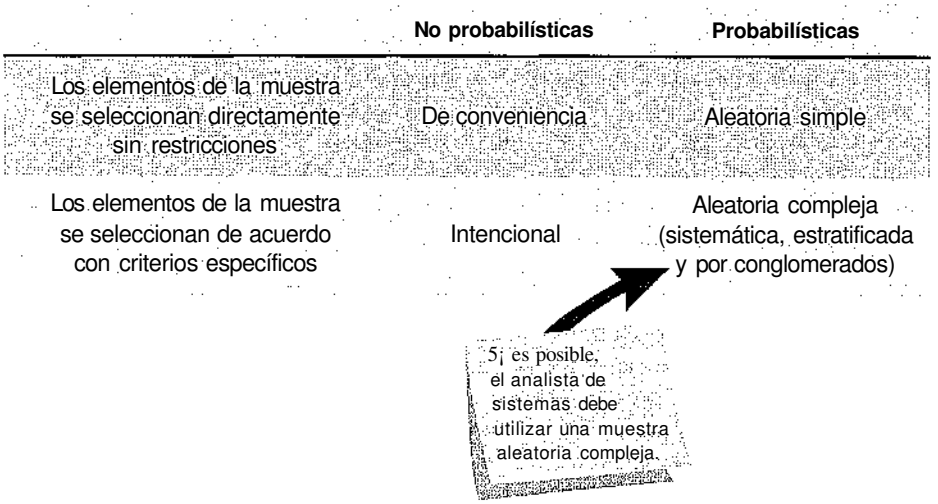



FIGURA 5.1
Clasificación de cuatro tipos principales de muestras.

Del mismo modo, al decidir a quién entrevistar, el analista de sistemas tiene que determinar si la población debe incluir un solo nivel de la organización o todos los niveles, o incluso quizá sea necesario que el analista salga del entorno para incluir las reacciones de clientes, vendedores, proveedores o competidores. Estas decisiones se explorarán con más detalle en los capítulos sobre entrevistas, cuestionarios y observación.

**Cómo seleccionar el tipo de muestra** Como se aprecia en la figura 5.1, el analista de sistemas puede utilizar uno de cuatro tipos principales de muestras. Dichos ejemplos son de conveniencia, intencional, simple y compleja. Las muestras de conveniencia son irrestrictas y no probabilísticas. Por ejemplo, a una muestra se le podría llamar de conveniencia si el analista de sistemas publica un aviso en la intranet de la compañía pidiendo a todos los interesados en los nuevos informes del desempeño de las ventas asistir a una reunión el martes 12 a la 1 p.M. Obviamente, esta muestra es la más fácil de obtener, pero también es la menos confiable. Una muestra intencional se basa en juicios. Un analista de sistemas puede escoger un grupo de personas que parezca conocedor e interesado en el nuevo sistema de información. Aquí el analista de sistemas basa la muestra en criterios [el conocimiento y el interés en el nuevo sistema), pero sigue siendo una muestra no probabilística. Por lo tanto, el muestreo intencional sólo es moderadamente confiable. Si decide realizar una muestra aleatoria simple, necesita obtener una lista numerada de la población para cerciorarse de que cada documento o persona en la población tienen la misma oportunidad de ser seleccionados. Por lo regular este paso no es práctico, sobre todo cuando el muestreo se realiza con documentos e informes. Las muestras aleatorias complejas más apropiadas para el analista de sistemas son: 1] el muestreo sistemático, 2} el muestreo estratificado y 3} el muestreo por conglomerados.

En el método más simple de muestreo probabilístico, el muestreo sistemático, el analista de sistemas podría, por ejemplo, escoger a cada n-ésima persona de una lista de empleados de una compañía. Sin embargo, este método tiene ciertas desventajas. No sería conveniente para seleccionar todos los nésimos días para una muestra debido al potencial problema de la periodicidad. Además, el analista de sistemas no usaría este enfoque si la lista fuera ordenada (por ejemplo, una lista de bancos del más pequeño al más grande), debido a que se podría producir una muestra sesgada.

Quizás las muestras estratificadas son las más importantes para el analista de sistemas. La estratificación es el proceso de identificar las subpoblaciones, o estratos, y después seleccionar objetos o personas para el muestreo en estas subpoblaciones. Con frecuencia, este proceso es fundamental si el analista de sistemas desea recopilar eficazmente los datos. Por ejemplo, si necesita obtener opiniones de un gran número de empleados de los diferentes niveles de la organización, el muestreo sistemático podría seleccionar un número desproporcionado de empleados del nivel de control operativo. Una muestra estratificada balancearía esta situación. La estratificación también es apropiada cuando el analista de sistemas



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

necesita utilizar distintos métodos para recopilar datos de diferentes subgrupos. Por ejemplo, tal vez quisiera usar una encuesta para recopilar datos de los gerentes de nivel medio, pero quizás prefiera usar las entrevistas personales para recopilar datos similares de ejecutivos.

Algunas veces el analista de sistemas debe seleccionar un grupo de documentos o personas para estudiarlo. Este proceso se conoce como muestreo por conglomerados. Suponga que una organización tiene 20 centros de asistencia técnica dispersos por el país. Tal vez usted necesite seleccionar uno o dos de estos centros de asistencia técnica bajo la suposición de que son representativos de todos los demás.

**Cómo decidir el tamaño de la muestra** Obviamente, si todos en la población vieran el mundo de la misma forma o si cada uno de los documentos contuviera exactamente la misma información que los demás, sería suficiente un tamaño de uno para la muestra. Puesto que éste no es el caso, es necesario establecer un tamaño de muestra mayor que uno pero menor que el tamaño mismo de la población.

Es importante recordar que en el muestreo es de mayor importancia el número absoluto que el porcentaje de la población. Podemos obtener resultados satisfactorios con un muestreo de 20 personas de 200 o con uno de 20 de 2,000,000.

## DECISIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con frecuencia, el tamaño de la muestra depende del costo involucrado o del tiempo requerido por él analista de sistemas, o incluso del tiempo que tengan las personas de la organización. Esta subsección proporciona al analista de sistemas algunos lineamientos para determinar el tamaño de la muestra requerido bajo condiciones ideales, por ejemplo, para determinar qué porcentaje de formularios contestados contiene errores, o en otro caso, qué proporción de personas entrevistar.

El analista de sistemas debe seguir siete pasos, algunos de los cuales son juicios subjetivos, para determinar el tamaño de la muestra requerido:

1. Determinar el atributo (en este caso, el tipo de errores que se buscará).
2. Localizar la base de datos o informes en los cuales se puede encontrar el atributo.
3. Examinar el atributo. Calcular *p,* la proporción de población que tiene el atributo.
4. Tomar la decisión subjetiva con respecto a la estimación del intervalo aceptable, *i.*
5. Seleccionar el nivel de confianza y buscar el coeficiente de confianza (valor *z)* en una tabla.
6. Calcular $cr_p$, el error estándar de la proporción, de la siguiente manera:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Determinar el tamaño de la muestra necesario, *n,* con la fórmula siguiente:

$$n = \frac{p(1-p)}{(i/z)^2}$$

Por supuesto, el primer paso es determinar el atributo del cual se tomará la muestra. Una vez hecho esto, tiene que averiguar en dónde están almacenados los datos, quizás en una base de datos, en un formulario o en un informe.

Es importante calcular *p,* la proporción de población que tiene el atributo, para establecer el tamaño apropiado de la muestra. Muchos libros de texto sobre análisis de sistemas sugieren utilizar un heurístico de 0.25 para $p(1-p)$. Por lo regular de este valor resulta un tamaño de muestra mayor que el necesario debido a que 0.25 es el valor máximo de $p(1-p)$, que sólo ocurre cuando $p = 0.50$. Cuando $p = 0.10$, tal como en la mayoría de los casos, $p(1-p)$ se vuelve 0.09, dando como resultado un tamaño de muestra más pequeño.

Los pasos 4 y 5 son decisiones subjetivas. La estimación del intervalo aceptable de ±0.10 significa que usted está dispuesto a aceptar un error de no más de 0.10 en cualquier dirección de la proporción real, *p.* El nivel de confianza, por ejemplo 95 por ciento, es el



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

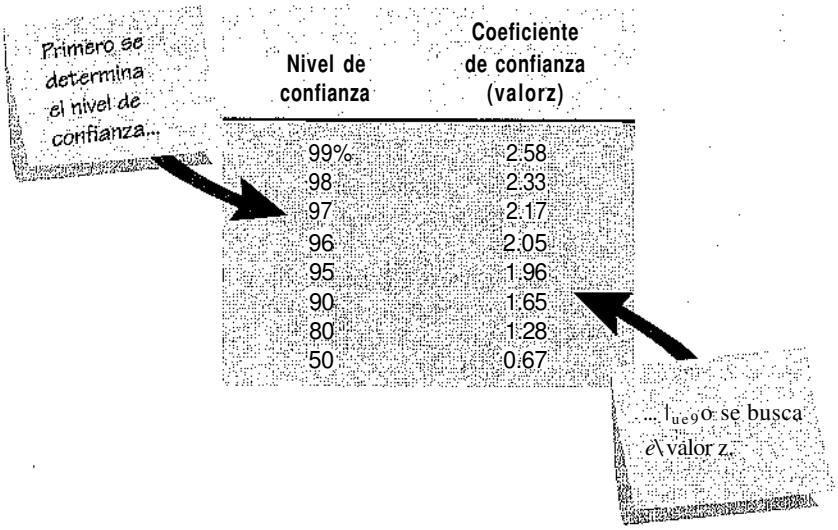



**FIGURA 5.2**
Una vez que el analista de sistemas determina el nivel de confianza, puede utilizar una tabla de área bajo una curva normal para buscar un valor.

grado de certeza deseado. Una vez que se elige dicho nivel, se puede buscar el coeficiente de confianza (también conocido como valor z) en una tabla similar a la que se muestra en la figura 5.2.

Los pasos 6 y 7 completan el proceso tomando los parámetros encontrados o establecidos en los pasos 3 a 5 e introduciéndolos en dos ecuaciones para determinar finalmente el tamaño de la muestra requerido.

***Ejemplo***

Los pasos anteriores se pueden describir mejor mediante un ejemplo. Suponga que la A. Sembly Company, un fabricante a gran escala de productos de estantería, le pide que determine qué porcentaje de pedidos contiene errores. Usted acepta este trabajo y realiza los pasos siguientes:

1. Determina que buscará los pedidos que contienen errores en nombres, direcciones, cantidades o en números de modelo.
2. Localiza copias de los formularios de pedido de los últimos seis meses.
3. Examina algunos de los formularios de pedido y concluye que solamente 5 por ciento (0.05) contiene errores.
4. Toma una decisión subjetiva respecto a que la estimación del intervalo aceptable será ±0.02.
5. Selecciona un nivel de confianza de 95 por ciento. Busca el coeficiente de confianza (valor z) en la figura 5.2. El valor z es igual a 1.96.
6. Calcula *ap* de la siguiente manera:

$$\sigma_p = \frac{i}{z} = \frac{0.02}{1.96} = 0.0102$$

7. Determina el tamaño de la muestra necesario, *n,* de la siguiente manera:

$$n = \frac{p(1-p)}{\sigma_p^2} + 1 = \frac{0.05(0.95)}{(0.0102)(0.0102)} + 1 = 458$$

La conclusión, entonces, es establecer en 458 el tamaño de la muestra. Obviamente, un nivel de confianza mayor o una estimación del intervalo aceptable más pequeña requerirían un tamaño de muestra más grande. Si mantenemos la misma estimación del intervalo aceptable pero aumentamos el nivel de confianza a 99 por ciento (con un valor z de 2.58), el tamaño necesario de la muestra será 1,827, una cifra mucho más grande que la de 458 que decidimos originalmente para la muestra.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## DETECCIÓN DE UNA MUESTRA

"¿Original o imitación? ¿Imitación u original? ¿Quién lo habría pensado, incluso hace cinco años?", grita Sam Pelt, un comerciante de pieles que posee tiendas en Nueva York, Washington, D.C., Beveriy Hills y Copenhague. Sylva Foxx, analista de sistemas con su propia firma de consultoría, habla por primera vez con Sam. Actualmente, P & P, Ltd. (que significa Pelt y Pelt hijo) usa una PC que maneja un paquete de software de lista de envíos por correo a clientes selectos, de cuentas por pagar y por cobrar, y de nómina.

Sam tiene interés en tomar algunas decisiones estratégicas que a fin de cuentas afectarán la compra de mercancías para sus cuatro tiendas de pieles. Siente que a pesar de que la computadora podría ser útil, también se deben considerar otros enfoques.

Sam continúa: "Creo que deberíamos hablar con todos los clientes cuando crucen la puerta. Conocer sus opiniones. Usted sabe, a algunos de ellos les disgusta sobremanera vestirla piel de algunas especies en peligro de extinción. Les importa mucho el medio ambiente. Prefieren la imitación al original, si pueden salvara un cachorro. Incluso para algunos son mejores las imitaciones, y las llaman 'pieles sintéticas'. Y yo puedo cobrar casi lo mismo por una buena imitación.

Sin embargo, no es una propuesta muy atractiva. Si descuido a mis proveedores de pieles, no podré conseguir lo que quiera cuando lo necesite. ¡Ellos ven como gusanos a quienes usan pieles de imitación, peor aún que polillas! Sí trato con ellos, quizá los proveedores de pieles auténticas dejen de hablarme. Ellos pueden ser como animales. Por otro lado, me sentiría raro si exhibiera imitaciones en mis tiendas. Todos estos años hemos estado orgullosos detener únicamente artículos originales".

Sam continúa, en un monólogo casi ininterrumpido: "También necesito hablar con todos y cada uno de los empleados".

Sylva lo mira disimuladamentey lo interrumpe. "Pero eso tomará meses, y las compras se podrían venir abajo a menos que ellos sepan pronto que..."

Pelt interrumpe: "No me importa cuánto tiempo tome, si obtenemos las respuestas correctas. Pero tienen que ser correctas. Me siento como un leopardo sin sus manchas por no saber resolver este problema de las pieles de imitación".

Sylva habla un rato más con Sam Pelt y finaliza la entrevista diciendo: "Hablaré de esto con los otros analistas de la oficina y le haré saber lo que proponemos. Creo que podemos ser más astutos que los otros comerciantes de píeles si usamos la computadora para ayudarnos a recopilar muestras de las opiniones, en lugar de persuadir a clientes ingenuos a que nos den su opinión. Pero le haré saber lo que dicen. Una cosa es segura: si podemos tomar muestras en vez de hablar con todos antes de tomar una decisión, cada abrigo que venda tendrá un aspecto positivo".

En su calidad de analista de sistemas de la empresa de Sylva Foxx, sugiera algunas formas en las que Sam Pelt pueda usar la PC que tiene para tomar muestras de las opiniones de sus clientes, gerentes de tienda, compradores y cualesquier otros que usted considere esenciales para tomar la decisión estratégica con respecto al abastecimiento de pieles de imitación en lo que siempre ha sido una tienda de pieles originales. Sugiera un tipo de muestra para cada grupo y justifíquelo. Las restricciones a las que está sujeto incluyen la necesidad de actuar rápidamente para seguir siendo competitivo, la necesidad de actuar con sigilo para que sus competidores no se den cuenta de que usted está recopilando esta información y la necesidad de mantener a un nivel razonable los costos de dicha recopilación.

**Cómo determinar el tamaño de la muestra al entrevistar** No hay una fórmula mágica que le ayude al analista de sistemas a establecer el tamaño de la muestra para entrevistar. La principal variable que determina a cuántas personas debe entrevistar a profundidad el analista de sistemas es el tiempo que dura una entrevista. Una verdadera entrevista a fondo y una entrevista de seguimiento toman mucho tiempo del entrevistador y el entrevistado.

Una buena regla general es entrevistar a por lo menos tres personas de cada nivel de la organización y por lo menos a una de cada área funcional de la organización [como se describió en el capítulo 2) que estarán involucradas directamente con un sistema nuevo o actualizado. También recuerde que no tiene que entrevistar a más personas sólo porque una organización sea grande. Si la muestra estratificada se lleva a cabo de manera adecuada, un número pequeño de personas representará perfectamente a la organización.

## INVESTIGACIÓN

La investigación es la acción de descubrir y analizar los datos. Al investigar las evidencias en una organización, el analista actúa como Sherlock Holmes, el legendario detective del 22IB de Baker Street.

Conforme el analista de sistemas se esfuerza por entender la organización y sus requerimientos de información, es importante que examine los diferentes tipos de datos reales que ofrecen información no disponible a través de ningún otro método de recopilación de datos. Los datos reales revelan en dónde está la organización y hacia dónde creen sus miembros que se dirige. Para conjuntar un panorama preciso, el analista necesita examinar datos reales tanto cuantitativos como cualitativos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ANÁLISIS DE DOCUMENTOS CUANTITATIVOS

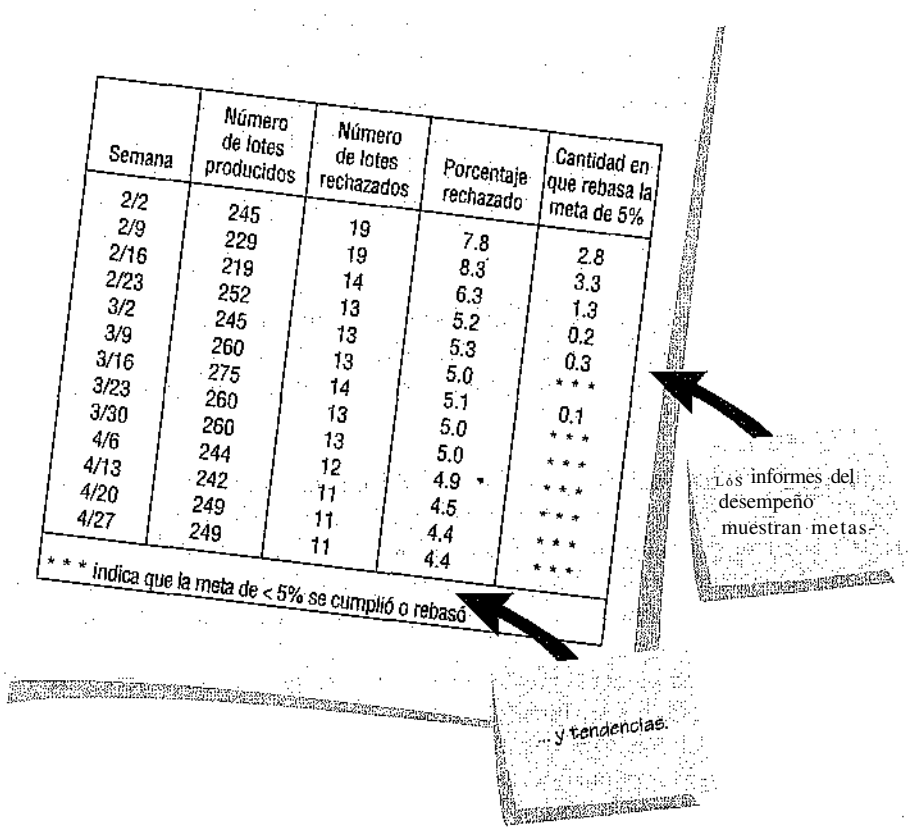
En todas las empresas existen muchos documentos cuantitativos disponibles para su interpretación, y entre ellos se incluyen informes usados para la toma de decisiones, informes de desempeño, registros y una variedad de formularios. Todos estos documentos tienen un propósito y un público específicos a los cuales van dirigidos.

**Informes usados para la toma de decisiones** Un analista de sistemas necesita obtener algunos de los documentos que se usan para dirigir un negocio. Estos documentos son a menudo los informes escritos referentes al estado del inventario, ventas o producción. Muchos de estos informes no son complejos, pero sirven principalmente como una retroalimentación para tomar medidas inmediatas. Por ejemplo, un informe de ventas puede resumir la cantidad vendida y el tipo de ventas. Además, los informes de ventas podrían incluir resultados gráficos que comparen ingresos y ganancias de un número determinado de periodos. Tales informes ayudan al tomador de decisiones a identificar fácilmente las tendencias.

Los informes de producción incluyen costos recientes, inventario actual, mano de obra reciente e información de las instalaciones. Aparte de estos informes clave, los tomadores de decisiones usan muchos informes resumidos para extraer información histórica, identificar eventos excepcionales y obtener un panorama estratégico de los planes de la organización.

**Informes de desempeño** La mayoría de estos informes reflejan el desempeño real *versus* el desempeño deseado. Una función importante de los informes de desempeño es evaluar la dimensión de la brecha entre el desempeño real y el deseado. También es importante poder determinar si la brecha se está extendiendo o se está contrayendo como una tendencia general en cualquier área de desempeño que se esté midiendo. En la figura 5.3 se muestra una clara mejora en el desempeño de las ventas durante dos de los tres meses. El analista necesitará determinar si el desempeño medido es accesible y adecuado para las áreas importantes de la organización.

FIGURA 5.3
Un informe de desempeño que muestra una mejora.



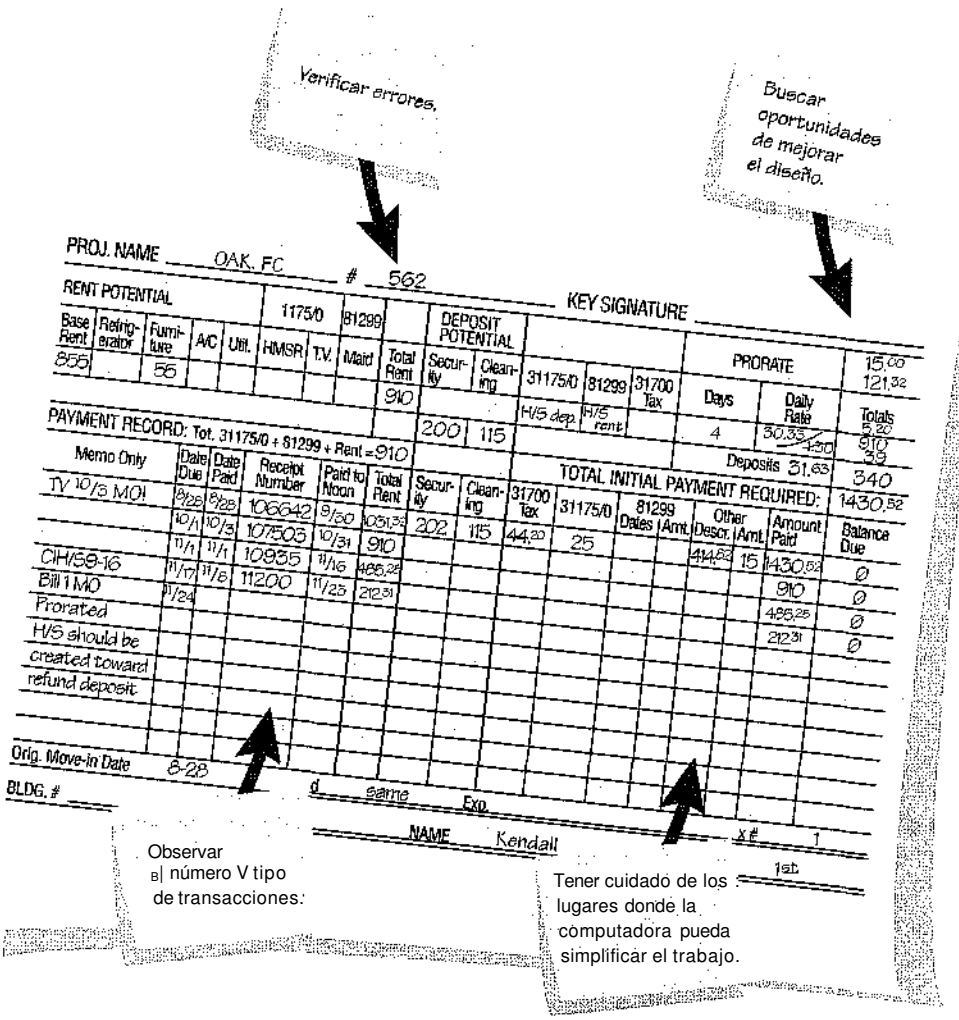

| Semana | Número de lotes producidos | Número de lotes rechazados | Porcentaje rechazado | Cantidad en que rebasa la meta de 5% |
|---|---|---|---|---|
| 2/2 | 245 | 19 | 7.8 | 2.8 |
| 2/9 | 229 | 19 | 8.3 | 3.3 |
| 2/16 | 219 | 14 | 6.3 | 1.3 |
| 2/23 | 252 | 13 | 5.2 | 0.2 |
| 3/2 | 245 | 13 | 5.3 | 0.3 |
| 3/9 | 260 | 13 | 5.0 | * * * |
| 3/16 | 275 | 14 | 5.1 | 0.1 |
| 3/23 | 260 | 13 | 5.0 | * * * |
| 3/30 | 260 | 13 | 5.0 | * * * |
| 4/6 | 244 | 12 | 4.9 | * * * |
| 4/13 | 242 | 11 | 4.5 | * * * |
| 4/20 | 249 | 11 | 4.4 | * * * |
| 4/27 | 249 | 11 | 4.4 | * * * |

* * * indica que la meta de < 5% se cumplió o rebasó



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 5.4**
Un registro de pago llenado manualmente.




**Registros** Los registros proporcionan actualizaciones periódicas de lo que ocurre en el negocio. Si un archivista cuidadoso actualiza sin retrasos el registro, este último puede proporcionar información muy útil al analista. La figura 5.4 es un registro de pago, llenado a mano, del alquiler de un departamento. Hay varias formas en las que el analista puede revisar un registro:

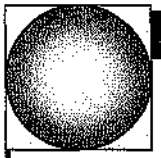
1. Buscar errores en cifras y sumas totales.
2. Buscar oportunidades para mejorar el diseño del formulario de registro.
3. Observar el número y tipo de las transacciones.
4. Buscar puntos donde la computadora pueda simplificar el trabajo (es decir, cálculos y otra manipulación de los datos].

**Formularios de captura de datos** Antes[3] de que empiece a cambiar los flujos de información en la organización, necesita entender el sistema actual. Usted o alguno de los miembros de su equipo podrían dedicarse a recolectar y catalogar una copia en blanco de cada formulario (oficial o extraoficial] que esté en uso. (A veces las empresas tienen una persona encargada de administrar los formularios, y esa persona sería su primera fuente para buscar los formularios en uso.]

Los formularios en blanco, junto con sus instrucciones de llenado y distribución, se pueden comparar con los formularios contestados para averiguar si alguno de sus elementos de datos queda regularmente sin respuesta; para saber si las personas a quienes se supone que deben entregarse los formularios realmente los reciben; y para determinar si éstas siguen procedimientos estandarizados al usarlos, almacenarlos y desecharlos. Recuerde imprimir



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 5.2

# UNA ROSA POR CI!ALQUIER OTRO NOMBRE,.. O CALIDAD, NO CANTIDADES

"Creo que tenemos todo lo que necesitamos. Hetomado muestrasde estados financieros, cifras de ventas dé cada sucursal, las pérdidas de cada tienda —lo tenemos todo—.Con todos estos números, deberíamos ingeniárnoslas para mantener a Fields a la vanguardia del negocio de las flores. Incluso le podemos mostrar al propio Seymour Fields cómo lograr esto con su nuevo sistema de cómputo", dice Rod Golderi, un analista de sistemas novato que trabaja para un grupo consultor no muy grande.

La empresa, bajo la vigilancia de su analista de sistemas en jefe, Clay Potts, ha estado trabajando enun proyecto de sistemas para la exitosa cadena de 15 florerías y mercados florales llamados Fields. En cada una de tres ciudades del Medio Oeste tienen cinco tiendas de distribución Fields.

"Aunque ahora simplemente somosuna empresa en ciernes, en el futuro queremos extendernos a media docena de estados", dice Seymour Fields, el dueño. "Quiero cosechar los beneficios de toda Ja felicidad que hemos sembrado hasta ahora. Pienso que esto lo podemos conseguir siguiendo mi corazonada acerca del mejor momento para comprar las flores en cada mercado europeo al que acudimos, y reducir nuestras compras en otras fechas".

"Durante los últimos tres años, he escrito muchos memorandos a; nuestros gerentes sobre este plan. Ellos también me han enviado algu-: nos planes buenos. Creo que estamos listos para arriesgarnos a implantar este plan a corto plazo en una parte del territorio", continúa Seymour, describiendo un escenario promisorio para el futuro de Fields. •;

"Estoy de acuerdo", interviene Rod. "Cuando termine de analizar estas cifras", dice, indicando una gran pila de material que ha desenterrado de las oficinas de campo de Fields, "podremos entregar una propuesta". ;

Tres semanas después, Rod acude a Clay con la confianza por ios suelos. "No sé qué hacer con todo esto. No puedo dar con lo que está causando él crecimiento de la compañía, o cómo se maneja. La compañía se ha estado extendiendo, pero he revisado todas las cifras y nada realmente parece tener sentido".

Clay escucha con empatia y dice: "Me has dado una idea. Lo que necesitamos es un poco de polinización cruzada, una bocanada de aire fresco. Necesitamos indagar más profundamente. ¿Examinaste todo, incluso sus estados de resultados?" • • ••:

Rod lo mira sorprendido y contesta: "No..., este..., ¿qué quieres decir?"

¿Cómo puede explicar Potts diplomáticamente a Rod Golden que el examen de documentos tanto cualitativos como cuantitativos es fundamental para ofrecer una evaluación precisa del potencial de Fields para convertirse en una empresa más fructífera? En un párrafo, recomiende algunos documentos específicos que deberían leerse. Liste los pasos específicos que debe seguir Rod para evaluar los documentos cualitativos que obtenga de Fields. Explique en un párrafo de qué manera los documentos cualitativos ayudan a presentar un panorama general del éxito de Fields. :

cualquier formulario basado en Web que requiera ser impreso por los usuarios. Por otra parte, deben identificarse las versiones electrónicas que se puedan distribuir por medio de la Web o el correo electrónico y almacenarse en una base de datos para una inspección posterior.

Al crear un catálogo de formularios que le sirva para entender el flujo de información utilizada actualmente en la empresa:

1. Recolecte ejemplos de todos los formularios en uso, ya sea que la empresa los haya aprobado oficialmente o no (formularios oficiales *versus* formularios improvisados}.
2. Observe el tipo de formulario (si se imprimió en la organización, si se redactó a mano, si se hizo en computadora en la organización, si está en linea, si es para llenarse en la Web, si se envió a una imprenta, etcétera}.
3. Documente el modelo de distribución deseado.
4. Compare el modelo de distribución deseado con quien realmente recibe el formulario.

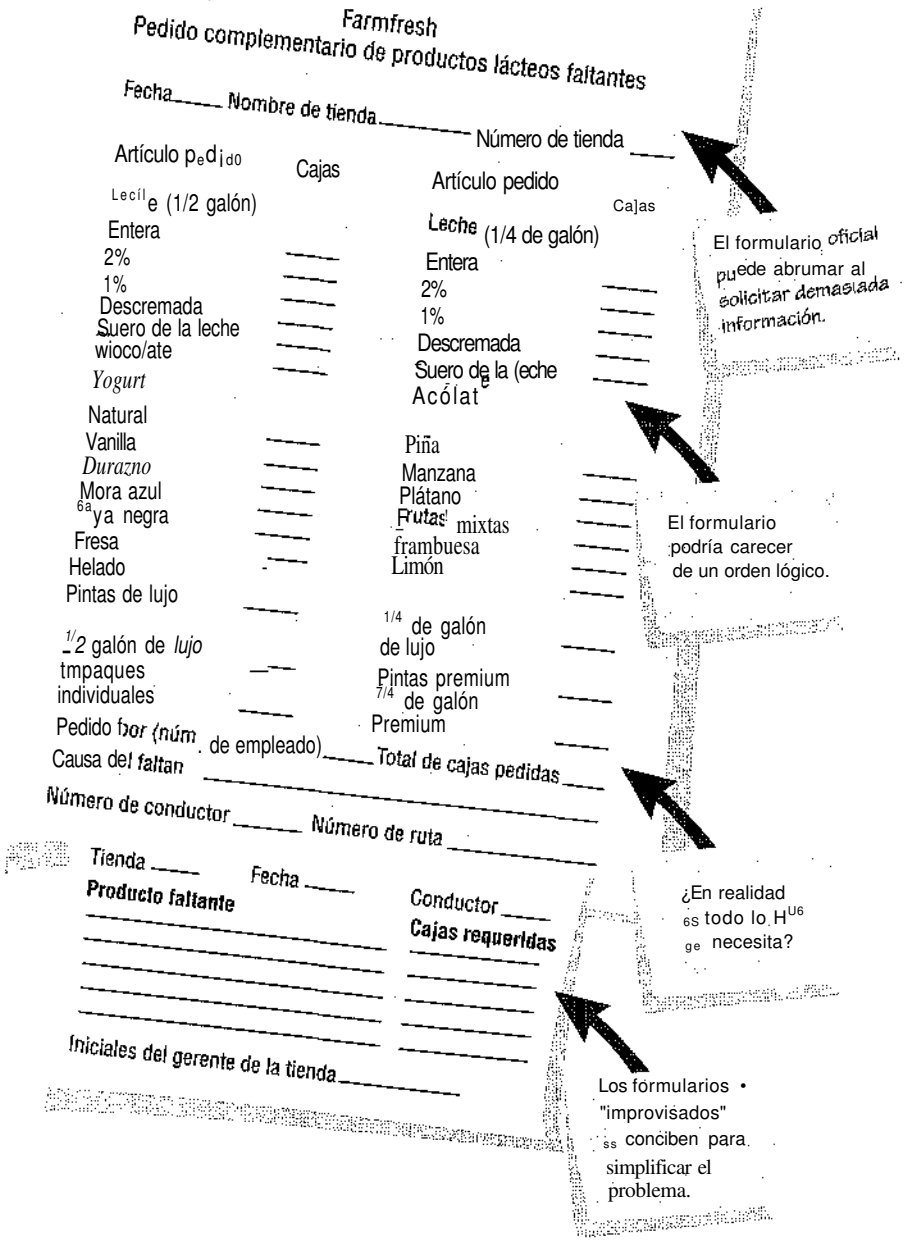
Aunque este procedimiento requiere algo de tiempo, es útil. Otro método consiste en tomar muestras de los formularios de captura de datos que ya se hayan contestado. Al tomar muestras de las transacciones de comercio electrónico, recuerde revisar las bases de datos donde se almacena la información sobre el cliente. Como se ilustra en la figura 5.5, el analista debe tomar en cuenta muchas preguntas específicas, entre ellas:

1. ¿Los formularios se contestan en su totalidad? Si no es así, ¿qué elementos se han omitido? ¿Se omiten constantemente? ¿Por qué?
2. ¿Hay formularios que nunca se usan? ¿Por qué? (Revise si el diseño y la aplicabilidad de cada formulario cumplen su función.}
3. ¿Todas las copias de los formularios se distribuyen a las personas apropiadas o se archivan adecuadamente? ¿Si no es así, por qué no? ¿Las personas que deben acceder a los formularios en línea, lo pueden hacer?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 5.5**
Preguntas relativas a los formularios oficiales e improvisados ya contestados.




4. Si hay un formulario impreso que se ofrezca como una alternativa a un formulario basado en la Web, compare los porcentajes de contestación de ambos.
5. ¿Se usan con frecuencia formularios "improvisados"? (Su uso podría indicar un problema en los procedimientos normales o tal vez pugnas políticas en la organización.)

## ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS CUALITATIVOS

Los documentos cualitativos incluyen mensajes de correo electrónico, memorandos, carteles en los tableros de anuncios y en las áreas de trabajo, páginas Web, manuales de procedimientos y manuales de políticas. Muchos de estos documentos son muy detallados y ponen de manifiesto las expectativas de sus autores en relación con el comportamiento que deben observar los demás.



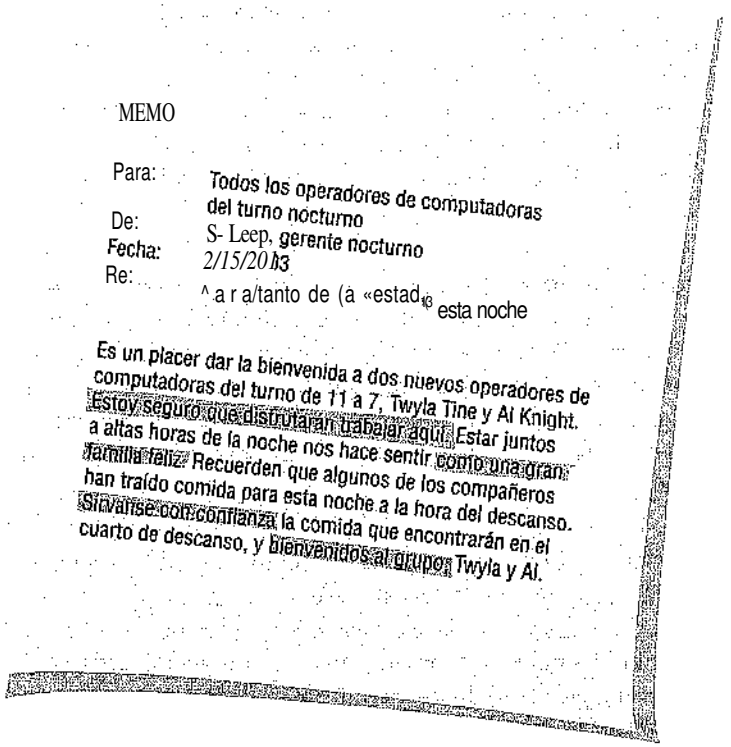
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Aunque muchos analistas de sistemas temen al análisis de documentos cualitativos, no hay razón para ello. Algunos lineamientos pueden ayudar a los analistas a seguir un enfoque sistemático en esta clase de análisis:

1. Examine los documentos en busca de metáforas clave u orientadoras.
2. Busque una mentalidad de internos contra externos o de "nosotros contra ellos".
3. Liste los términos que caractericen lo bueno o lo malo y que aparezcan repetidamente en los documentos.
4. Busque mensajes y gráficos significativos colocados en áreas comunes o en páginas Web.
5. Identifique el sentido del humor, si lo hay.

El examen de los documentos en busca de metáforas clave u orientadoras se hace porque el lenguaje moldea el comportamiento; por lo tanto, es muy importante cuidar las metáforas que utilicemos. Por ejemplo, una organización que se refiere a sus empleados como "parte de una gran máquina" o "dientes de un engranaje" podría estar adoptando una vista mecanicista de la organización. Observe que la metáfora orientadora del memorando de la figura 5.6 es "Somos una gran familia feliz". El analista puede usar esta información para predecir qué tipos de metáforas serán persuasivas en la organización. Obviamente, si un departamento está en conflicto con otro, sería imposible obtener cooperación alguna para un proyecto de sistemas hasta que el conflicto se resuelva de una manera satisfactoria. Valorar el uso del humor proporciona un barómetro rápido y exacto de muchas variables de la organización, incluyendo a qué grupo social pertenece una persona y qué tipo de moral tiene.

Memorandos Junto con los cinco lineamientos anteriores, el analista también debe considerar quién envía los memorandos y quién los recibe. Generalmente, la mayoría de la información en las organizaciones fluye hacia abajo y horizontalmente en lugar de hacia arriba, y sistemas de correo electrónico envían mensajes a muchos grupos de trabajo e individuos. Los memorandos ponen de manifiesto un diálogo vigoroso y continuo en la organización. El análisis del contenido de los memorandos le proporcionará una idea clara de los valores, actitudes y creencias de los miembros de la organización.



MEMO

Para: Todos los operadores de computadoras del turno nocturno
De: S- Leep, gerente nocturno
Fecha: 2/15/20h3
Re: ^ a r a/tanto de (a «estad esta noche

Es un placer dar la bienvenida a dos nuevos operadores de computadoras del turno de 11 a 7, Twyla Tine y Al Knight. Estoy seguro que disfrutarán trabajar aquí. Estar juntos a altas horas de la noche nos hace sentir como una gran familia feliz. Recuerden que algunos de los compañeros han traído comida para esta noche a la hora del descanso. Sírvanse con confianza la comida que encontrarán en el cuarto de descanso, y bienvenidos al grupo, Twyla y Al.

**FIGURA 5.6**
El análisis de memorandos proporciona un panorama de las metáforas que guían la manera de pensar de la organización.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 5.7
Los carteles manifiestan la cultura oficial de la organización.




**Carteles o pancartas en los tableros de anuncios o en las áreas de trabajo** Aunque los carteles podrían parecer circunstanciales en relación con lo que ocurre en la organización, sirven como reforzadores sutiles de valores para aquellos que los leen, como se describe en la figura 5.7. Los carteles como "La calidad es para siempre" o "Primero está la seguridad" proporcionan al analista una percepción de la cultura oficial de la organización.

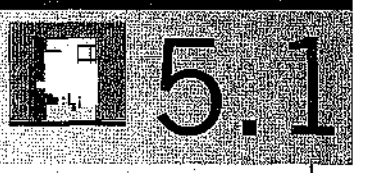
**Sitios Web corporativos** El analista también debe poner atención en los sitios Web que se usan en el comercio electrónico negocio a cliente (B2C), al igual que aquellos que se usan para las transacciones negocio a negocio (B2B}. Examine los contenidos en busca de metáforas, humor, uso de características de diseño (como el color, gráficos, animación e hipervínculos) y el significado y claridad de cualquier mensaje. Visualice el sitio Web desde tres dimensiones: técnica, estética y administrativa. ¿Hay inconsistencias entre las metas establecidas por la organización y lo que se le presenta al usuario del sitio? ¿Cuánto se le permite a cada usuario adaptar a su gusto el sitio Web? ¿Cuánto se puede personalizar el sitio Web? Si usted no va a diseñar los sitios de comercio electrónico de la organización, ¿cómo afectará lo que ve en el sitio Web a los sistemas que está investigando? No olvide tomar nota del nivel de interactividad del sitio o sitios Web, de la accesibilidad de los mensajes y del nivel de seguridad.

**Manuales** Otros documentos cualitativos que el analista debe examinar son los manuales de la organización, incluyendo los manuales de procedimientos de operación de las computadoras y los manuales en línea. Los manuales se deben analizar con los cinco lincamientos que se explicaron anteriormente. Recuerde que los manuales indican el "ideal", la forma en que se espera que las máquinas y las personas se comporten. Es importante recordar que por lo regular los manuales impresos no están actualizados y a veces se dejan olvidados en un estante, sin usar.

**Manuales de políticas** El último tipo de documento cualitativo que consideraremos es el manual de políticas. Aunque por lo general estos documentos abarcan grandes áreas del comportamiento de los empleados y la organización, usted se puede ocupar en primer lugar de los que tratan sobre las políticas sobre los servicios, uso, acceso, seguridad y cargas de las computadoras. El examen de las políticas permite al analista de sistemas comprender los valores, actitudes y creencias que guían a la corporación.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




"Nos alegramos de que usted considere a MRE como un lugar interesante de consulta. Según los rumores, usted ha estado ocupado explorando las oficinas. Lo sé, hay tanto por ver. A nosotros nos cuesta trabajo mantenernos al tanto de todo. Algo de lo que nos hemos asegurado siempre es que procuramos usar los métodos en los que creemos. ¿Ha visto alguno de nuestros informes? ¿Qué tal los datos recopilados en los cuestionarios de Snowden? Al parecer, él prefiere los cuestionarios por encima de cualquier otro método. Algunas personas los odian, pero creo que usted puede aprender mucho de los resultados. Algunas personas han demostrado buena disposición para cooperar en estos proyectos. ¿Ya conoció a Kathy Blandford?"

### PREGUNTAS DEL HYPERCASE

1. Aproveche las pistas del caso para evaluar la experiencia en cómputo de la Unidad de Capacitación y el sentir de su personal sobre un sistema computarizado de seguimiento de proyectos. ¿Cuál cree que sea el consenso en la Unidad de Capacitación hacia un sistema de seguimiento computarizado?
2. ¿Qué informes y estados genera la Unidad de Capacitación durante el desarrollo de proyectos? Liste cada uno con una breve descripción.
3. ¿De acuerdo con los resultados de la entrevista, cuáles son los problemas con el sistema actual de seguimiento de proyectos en la Unidad de Capacitación?
4. Describa el "conflicto de administración de proyectos" en MRE. ¿Quién está involucrado? ¿Por qué hay un conflicto?
5. ¿Cómo da seguimiento la Unidad de Sistemas de Administración al progreso de los proyectos? Describa brevemente el método o sistema.

## OBSERVACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL TOMADOR DE DECISIONES

La observación del tomador de decisiones y su entorno físico son métodos no intrusivos importantes para el analista de sistemas. Al observar las actividades del tomador de decisiones, el analista busca darse una idea de lo que realmente se hace, no sólo de lo que se documenta o explica. Además, al observar al tomador de decisiones, el analista trata de ver personalmente las relaciones que existen entre el tomador de decisiones y los demás miembros de la organización.

### OBSERVACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TOMA DE DECISIONES DE UN GERENTE TÍPICO

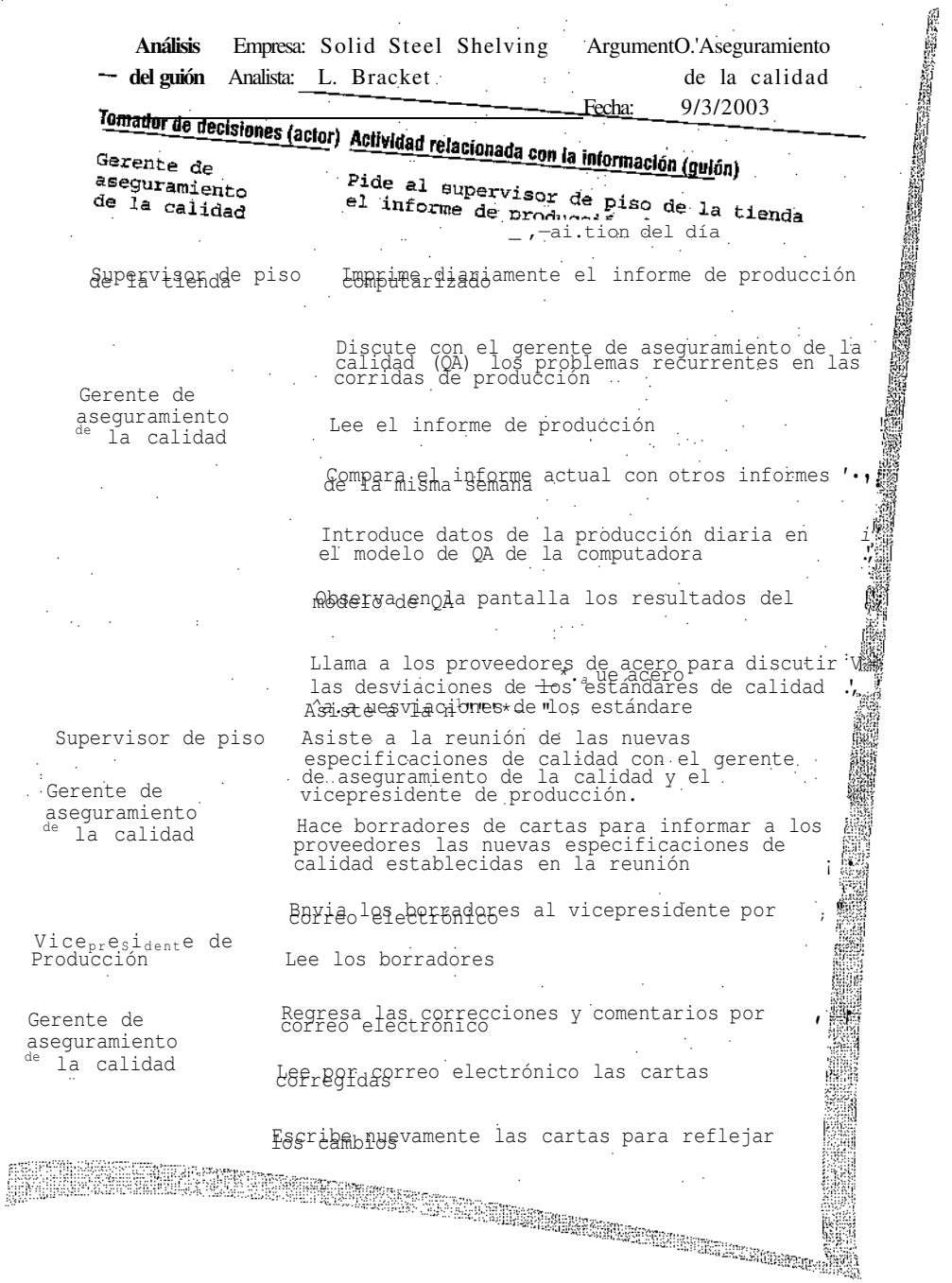
Los días laborales de los gerentes se han descrito como una serie de interrupciones entremezcladas con breves ráfagas de trabajo. En otras palabras, identificar con exactitud lo que un gerente "hace" es un asunto delicado incluso en el mejor de los casos. El analista de sistemas se vale de entrevistas y cuestionarios interactivos para entender adecuadamente la manera en que los gerentes describen su trabajo. Sin embargo, la observación permite al analista ver personalmente la manera en que un gerente recopila, procesa, comparte y usa la información para realizar su trabajo.

Aunque es posible usar cuadros y flechas para describir y documentar la manera en que los gerentes toman decisiones, ante todo estamos describiendo a personas y sus actividades. Por lo tanto, sugerimos que los analistas de sistemas usen un método más humanístico para describir lo que hacen los gerentes. Este método se conoce como el guión del analista. En esta técnica el "actor" es el tomador de decisiones quien es observado "actuando" o tomando decisiones. Como se muestra en la figura 5.8, al crear el guión el actor se pone en la columna izquierda y todas sus acciones en la columna derecha. Todas las actividades se registran



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 5.8
Una página de muestra del guión del analista que describe la toma de decisiones.



**Análisis del guión**

Empresa: Solid Steel Shelving
Analista: L. Bracket
Argumento: Aseguramiento de la calidad
Fecha: 9/3/2003

| Tomador de decisiones (actor) | Actividad relacionada con la información (guión) |
|---|---|
| Gerente de aseguramiento de la calidad | Pide al supervisor de piso de la tienda el informe de producción del día |
| Supervisor de piso de la tienda | Imprime diariamente el informe de producción computarizado |
| | Discute con el gerente de aseguramiento de la calidad (QA) los problemas recurrentes en las corridas de producción |
| Gerente de aseguramiento de la calidad | Lee el informe de producción |
| | Compara el informe actual con otros informes de la misma semana |
| | Introduce datos de la producción diaria en el modelo de QA de la computadora |
| | Observa en la pantalla los resultados del modelo de QA |
| | Llama a los proveedores de acero para discutir las desviaciones de los estándares de calidad |
| Supervisor de piso | Asiste a la reunión de las nuevas especificaciones de calidad con el gerente de aseguramiento de la calidad y el vicepresidente de producción. |
| Gerente de aseguramiento de la calidad | Hace borradores de cartas para informar a los proveedores las nuevas especificaciones de calidad establecidas en la reunión |
| | Envía los borradores al vicepresidente por correo electrónico |
| Vicepresidente de Producción | Lee los borradores |
| Gerente de aseguramiento de la calidad | Regresa las correcciones y comentarios por correo electrónico |
| | Lee por correo electrónico las cartas corregidas |
| | Escribe nuevamente las cartas para reflejar los cambios |

con verbos conjugados, de manera que un tomador de decisiones se podría describir como "hablando", "tomando muestras", "correspondiendo" y "decidiendo".

El guión es un método organizado y sistemático que exige al analista entender y estructurar la acción asumida por cada uno de los tomadores de decisiones que haya observado. Con el tiempo, este método ayudará al analista de sistemas a determinar qué información necesitan las personas observadas para tomar las decisiones más importantes o frecuentes. Por ejemplo, en el caso del gerente de aseguramiento de la calidad del guión, es claro que aunque este tomador de decisiones forma parte de la gerencia de nivel medio, necesita una gran cantidad de información externa para realizar las actividades propias de este trabajo específico.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OBSÉRWÍCIÚ'ÍDEL'ENTORIO'FÍSÍCO

La observación de las actividades de los tomadores de decisiones es sólo una forma de evaluar sus requerimientos de información. La observación del entorno físico en el cual se desempeñan los tomadores de decisiones también pone de manifiesto muchos de sus requerimientos de información. Con mucha frecuencia, dicha observación implica examinar sistemáticamente las oficinas de los tomadores de decisiones, ya que éstas constituyen su principal lugar de trabajo. Los tomadores de decisiones influyen en, y a su vez reciben influencia de, sus entornos físicos.

### OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA DEL ENTORNO (STROBE)

Los críticos de cine a veces recurren a una forma de crítica estructurada conocida como análisis de escenario para evaluar sistemáticamente lo que hay en una sola toma de la película. Revisan la edición, el ángulo de la cámara, la decoración del set y a los actores y su vestuario para descubrir si le están dando forma al contenido de la película como el director lo desea. A veces el escenario de la película no corresponde con lo que se dice en el diálogo. El analista de sistemas puede asumir un papel similar al del crítico de cine para el análisis de los requerimientos de información. A menudo es posible observar las circunstancias del entorno que confirmarán o negarán el discurso (o diálogo] de la organización que se refleja en las entrevistas o cuestionarios.

El método para la Observación Estructurada del Entorno (STRuctured OBservation of the Environment) se conoce como STROBE. La aplicación exitosa del STROBE requiere que el analista observe explícitamente siete elementos concretos que por lo general se encuentran en las oficinas. En la figura 5.9 se describen dichos elementos y algunas preguntas importantes que podrían surgir. Estos elementos pueden revelar mucho sobre la forma en que el tomador de decisiones recopila, procesa, almacena y comparte la información, así como también sobre su credibilidad en el lugar de trabajo.

**FIGURA 5.9**
Siete elementos concretos que se deben observar en el STROBE y ejemplos de preguntas que un analista podrfa hacer.

| Elemento observable | Preguntas que el analista podría investigar |
|---|---|
| Ubicación de la oficina | ¿Quién tiene la oficina de la esquina? ¿Los tomadores de decisiones importantes están dispersos en los diferentes pisos? |
| Colocación del escritorio | ¿La colocación del escritorio favorece la comunicación? ¿La colocación demuestra la autoridad? |
| Equipo fijo | ¿El tomador de decisiones prefiere recopilar y almacenar la información personalmente? ¿El área de almacenamiento es grande o pequeña? |
| Accesorios | ¿Hay evidencia de que el tomador de decisiones utiliza la PC? ¿Hay computadoras portátiles o de bolsillo en la oficina? |
| Fuentes externas de información | ¿El tomador de decisiones obtiene mucha información de fuentes externas tales como revistas especializadas o Web? |
| Iluminación y color de la oficina | ¿La iluminación es propicia para un trabajo detallado o es más apropiada para la comunicación casual? ¿Los colores son cálidos y llamativos? |
| Vestimenta de los tomadores de decisiones | ¿El tomador de decisiones muestra autoridad cuando se pone trajes conservadores? ¿Es reglamentario que los empleados porten uniformes? |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

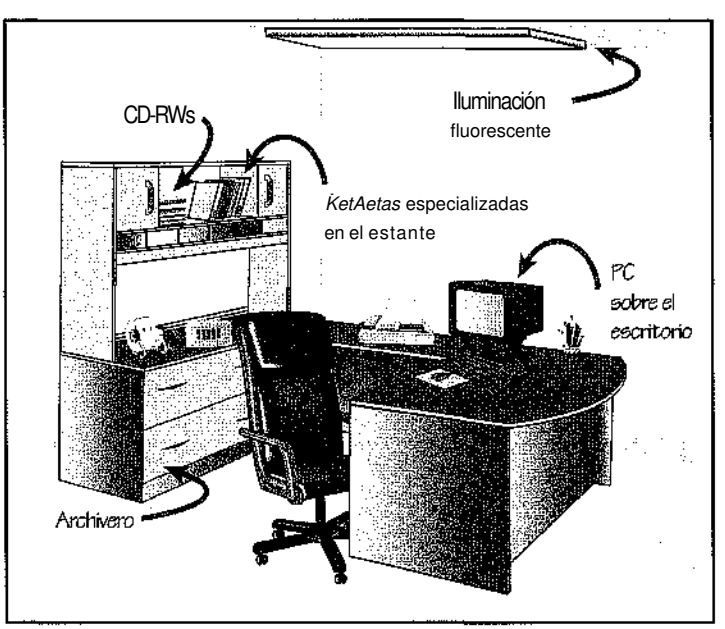
**Ubicación de !a oficina** Uno de los primeros elementos que el analista de sistemas debe observar es la ubicación de la oficina de un tomador de decisiones específico con respecto a otras oficinas. Las oficinas accesibles tienden a aumentar la frecuencia de la interacción y los mensajes informales, mientras que las oficinas inaccesibles tienden a disminuir la frecuencia de la interacción y a aumentar los mensajes orientados a las tareas. El resultado de que las oficinas se distribuyan por todo el edificio es que con frecuencia un informe o memorando se queda detenido en una de las oficinas, mientras que en las oficinas agrupadas se favorece el compartir la información. También es probable que las personas cuyas oficinas están separadas de las de los demás pudieran ver a la organización de forma diferente y sus objetivos podrían alejarse de los de otros miembros de la organización.

**Colocación del escritorio** La colocación de un escritorio en la oficina puede ofrecer pistas sobre la manera en que el tomador de decisiones ejerce su autoridad. Los ejecutivos que confinan a un visitante a un espacio reducido y con la espalda a la pared mientras ellos tienen exceso de espacio, adoptan la posición de autoridad más fuerte posible. Un ejecutivo que coloca su escritorio frente a la pared con una silla al lado para un visitante estimula la participación y los intercambios equitativos. El analista de sistemas debe observar la distribución de los muebles de la oficina y en particular la colocación del escritorio. La figura 5.10 muestra un ejemplo de colocación del escritorio así como también de muchos de los demás elementos del STROBE, como los accesorios, el equipo fijo de oficina, la iluminación, el color y las fuentes de información externas.

**Equipo fijo de oficina** Archiveros, libreros y otro equipo grande para almacenar artículos se incluyen en la categoría de equipo fijo de oficina. Si no hay tal equipo, es probable que el tomador de decisiones almacene muy pocos artículos de información por sí mismo. Si hay una abundancia de tal equipo, se asume que el tomador de decisiones almacena y valora mucha información.

**Accesorios** El término *accesorios* se refiere a todo el equipo pequeño usado para procesar información, incluso las computadoras de bolsillo, calculadoras, PCs, plumas, lápices y reglas. La presencia de computadoras de bolsillo, calculadoras y PCs sugiere que un tomador de decisiones que posee dicho equipo es más probable que lo use personalmente que uno que debe salir de la oficina para usarlo.

**FIGURA 5.10**
Observe la oficina de un tomador de decisiones para darse una idea de la manera en que almacena, procesa y distribuye la información.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Fuentes externas de información** Un analista de sistemas necesita saber qué tipo de información usa el tomador de decisiones. La observación del tipo de publicaciones almacenadas en la oficina puede revelar si el tomador de decisiones recurre a información externa (en revistas de comercio, recortes de periódico sobre otras compañías de la industria, etc.) o se basa más en la información interna (informes de la compañía, correspondencia de la oficina, manuales de políticas). El analista también debe observar si el tomador de decisiones prefiere conseguir información externa en la Web.

**Iluminación y color de la oficina** La iluminación y el color juegan un papel importante en la manera en que un tomador de decisiones recopila información. Una oficina con iluminación cálida y radiante indica una tendencia hacia la comunicación más personal. Un ejecutivo en una oficina iluminada cálidamente recopilará más información de manera informal, mientras que otro miembro de la organización que trabaja en una oficina iluminada con gran colorido podría recopilar información a través de memorandos más formales e informes oficiales.

**Vestimenta de los tomadores de decisiones** Se ha escrito mucho sobre la vestimenta de los ejecutivos y demás personal con algún grado de autoridad. El analista de sistemas puede darse una idea de la credibilidad de los gerentes de la organización al observar la vestimenta que usan en el trabajo. El traje de dos piezas para un hombre o el traje con falda para una mujer representan la máxima autoridad, de acuerdo con algunos investigadores que han estudiado las percepciones sobre la apariencia de los ejecutivos. El hecho de que los líderes vistan de manera casual tiende a abrir las puertas para una toma de decisiones más participativa, pero a menudo propicia la pérdida de credibilidad en la organización si la cultura predominante valora la ropa tradicional y conservadora.

Mediante el STROBE, el analista de sistemas puede darse una mejor idea de la manera en que los gerentes recopilan, procesan, almacenan y usan la información. En la figura 5.11 se muestra un resumen de las características mostradas por los tomadores de decisiones y sus elementos observables correspondientes.

## APLICACIÓN DEL STROBE

Una forma de implementar el STROBE es mediante el uso de una lista de verificación anecdótica con símbolos taquigráficos. Este enfoque del STROBE fue útil para determinar los requerimientos de información de cuatro tomadores de decisiones importantes en una tienda de ropa.

| Características del tomador de decisiones | Elementos correspondientes en el entorno físico |
|---|---|
| Recopila información de manera informal | Iluminación cálida y radiante |
| Busca información fuera de la organización | Revistas especializadas presentes en la oficina |
| Procesa los datos personalmente | PCs y computadoras portátiles presentes en la oficina |
| Almacena la información personalmente | Equipo/archivos presentes en la oficina |
| Ejerce autoridad en la toma de decisiones | Ubica el escritorio para reflejar su autoridad |
| Muestra credibilidad en la toma de decisiones | Viste trajes que reflejan su autoridad |
| Comparte información con otros | La oficina es fácilmente accesible |

**FIGURA 5.11**
Resumen de características de un tomador de decisiones que corresponden con elementos observables en el entorno físico.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# NO DEPENDA DE SU AUTOIMAGEN o NO TODO SE REFLEJA EN UN ESPEJO

"Yo no necesito ninguna autoridad aquí", objeta el doctor Drew Charles, director médico del banco de sangre regional donde su grupo de sistemas recién ha empezado un proyecto. "Bastantes problemas tengo para mantener informados a los médicos regionales para que sigan buenas prácticas en la recolección de sangre", dice, al tiempo que se protege los ojos de la resplandeciente luz del sol que se cuela en su oficina. Apaga el monitor de su PC y le presta atención a usted y a la entrevista.

El doctor Charles viste un conservador traje de lana oscuro y una corbata de seda con rayas rojas. Continúa: "De hecho, yo no tomo las decisiones. Mi función es meramente de apoyo". El doctor saca el organigrama mostrado en la figura 5.C1 para ilustrar su punto. "Está tan claro como una fractura. El administrador principal es el experto en todas las cuestiones administrativas. Yo sólo soy el consultor médico."

La oficina del doctor Charles no sólo está repleta de revistas médicas como *Transfusión* sino también con la revista *BYTE]/* el *Business Week.* Cada uno está abierto en una página diferente, como si el doctor estuviera a punto de devorar cada nuevo bocado de información. Sin embargo, el exceso de periódicos no se guarda meticulosamente en los estantes de metal como cabría esperar. En contraste con el nuevo y reluciente equipo que se usa en las habitaciones de los donantes, los periódicos se amontonan en una vieja cama para donar sangre que hace bastante tiempo dejó de utilizarse para ese fin.

A continuación, usted decide entrevistar al administrador principal, Craig Bunker, a quien se refirió el doctor Charles. Quince minutos después del inicio programado para la entrevista, la secretaria de Bunker, Dawn Upshaw, finalmente le permite a usted entrar en la oficina. Bunker, quien recién ha terminado una llamada telefónica, viste un saco sport azul claro, pantalones a cuadros, camisa azul y una corbata. "¿Cómo le va? Sólo estaba checando qué tan animadas están las cosas", dice Bunker a manera de introducción. Se muestra muy amigable y extrovertido.

Al pasear la mirada por la habitación, usted se percata de que no hay archiveros, ni una PC como la del doctor Charles. Hay muchas fotografías de la familia de Craig Bunker, pero el único artículo parecido a un libro o una revista es el boletín del banco de sangre, *Bloodline.* Cuando la entrevista empieza en serio, Bunker empieza a narrarle alegíemente anécdotas del Banco de Sangre de Pennsylvania donde él desempeñó el puesto de administrador auxiliar hace seis años.

Finalmente, usted desciende los escalones del húmedo sótano del Heat Lambert Mansión. Los vehículos que recolectan sangre recién han vuelto, y procesan la sangre que se ha enviado a los hospitales del área. Usted decide hablar con Sang Kim, conductor de uno de los vehículos recolectores de sangre; con Jenny McLaughlin, gerente de distribución, y con Roberta Martin, laboratorista que trabaja en el turno nocturno.

Robería empieza: "No sé qué haríamos sin el doctor". En el mismo tenor, Sang hace notar: "Sí, él nos ayudó a planear un mejor horario de manejo la semana pasada".

Jenny agrega: "La ayuda del doctor Charles es invaluable para fijar los niveles de inventario de cada hospital, y si no fuera por él, aún no tendríamos el procesador de texto, por no mencionar nuestra nueva computadora".

Como uno de los miembros del equipo de análisis de sistemas asignado al proyecto del banco de sangre, desarrolle una lista de verificación anecdótica con el STROBE que le sirva para interpretar sistemáticamente las observaciones que hizo en las oficinas del doctor Charles y Craig Bunker. Tome en cuenta las discrepancias entre las vestimentas de los tomadores de decisiones, lo que manifiestan y lo que dicen los demás; entre la ubicación de las oficinas y lo que se indica; y entre el equipo de oficina y las políticas establecidas. Además, en un párrafo, sugiera posibles entrevistas de seguimiento y observaciones que sirvan para arreglar cualquier cuestión pendiente.

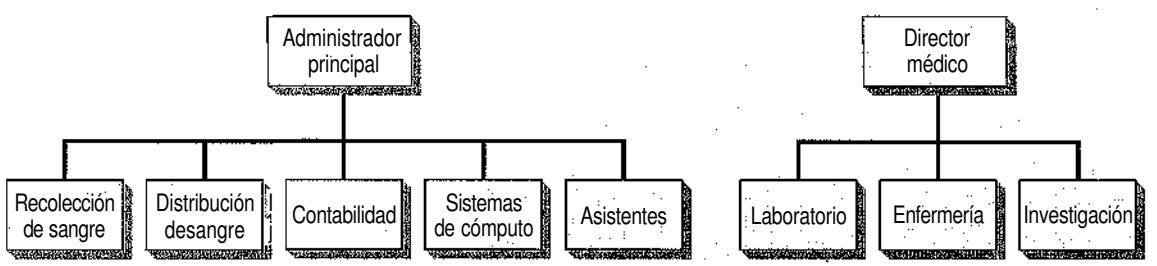


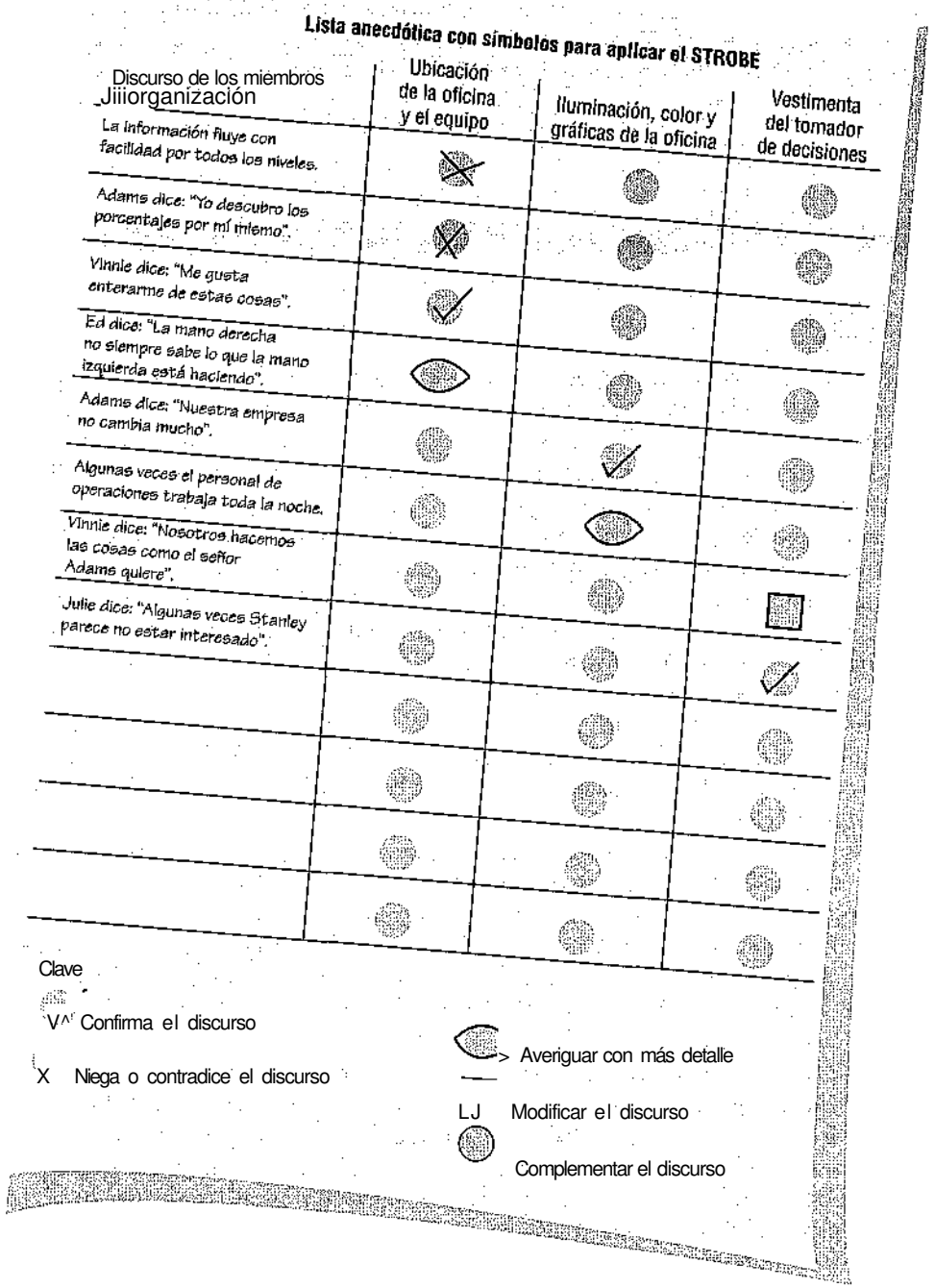

**FIGURA5.C1**
Organigrama del banco de sangre regional.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 5.12**

Una lista anecdótica con símbolos que se utilizan para aplicar el STROBE.




Como se puede ver en la figura 5.12, los analistas de sistemas utilizaron cinco símbolos taquigráficos para evaluar cómo se comparaba la observación de los elementos del STROBE con el discurso organizacional derivado de las entrevistas. Los cinco símbolos son:

1. Una marca de verificación significa que el discurso está confirmado.
2. Una "X" significa que el discurso se contradice.
3. Un símbolo de óvalo, o forma de ojo, es una señal para que el analista de sistemas ahonde en el asunto.
4. Un cuadrado significa que la observación de los elementos del STROBE modifica el discurso.
5. Un círculo significa que el discurso se complementa por lo que se observa.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Cuando el STROBE se lleva a cabo de esta manera, el primer paso es anotar los temas importantes de la organización que se originan de las entrevistas. Posteriormente se observan los elementos del STROBE y se registran. Una vez que se comparan el discurso y las observaciones, se usa uno de los cinco símbolos apropiados para representar la relación. De esta manera, el analista crea una tabla que primero documenta y luego ayuda en el análisis de las observaciones.

## RESUiEN

Este capítulo ha tratado los métodos no intrusivos para la recopilación de información, incluyendo el muestreo; investigación de datos cuantitativos y cualitativos en los formularios actuales y en los archivados, y la observación de las actividades del tomador de decisiones a través del uso del guión del analista, como también de la observación del entorno físico del tomador de decisiones mediante el STROBE.

El proceso de seleccionar sistemáticamente elementos representativos de una población se llama muestreo. El propósito del muestreo es seleccionar y estudiar documentos como facturas, informes de ventas y memorandos, o quizás seleccionar y entrevistar, aplicar cuestionarios y observar a los miembros de la organización. El muestreo puede reducir costos, acelerar la recopilación de datos, hacer potencialmente más eficaz el estudio y quizá reducir la desviación en el estudio.

Un analista de sistemas debe seguir cuatro pasos para diseñar una buena muestra. Primero, necesita delimitar la población en sí. Segundo, debe decidir el tipo de muestra. Tercero, tiene que calcular el tamaño de la muestra. Por último, debe planear los datos que se tienen que recolectar o describir.

Los tipos de muestras útiles para el analista de sistemas son las muestras de conveniencia, las muestras intencionales, las muestras aleatorias simples y las muestras aleatorias complejas. El último tipo incluye las subcategorías de muestreo sistemático y muestreo estratificado. Hay varios lineamientos a seguir al determinar el tamaño de la muestra. El analista de sistemas puede tomar una decisión subjetiva respecto a las estimaciones del intervalo aceptable, después elige un nivel de confianza y a continuación puede calcular el tamaño necesario de la muestra.

Los analistas de sistemas necesitan investigar los datos y formularios actuales y los archivados, incluyendo informes, documentos, estados financieros, contenido de los sitios Web corporativos, formularios en la Web diseñados para imprimirse y aquellos que se envían electrónicamente, manuales de procedimientos, y contenido del correo electrónico y memorandos. Los datos y formularios actuales y los archivados revelan en dónde ha estado la organización y hacia dónde creen los miembros que se dirige. Es necesario analizar los documentos cuantitativos y cualitativos. Dado que los documentos son mensajes persuasivos, se debe reconocer que cambiándolos bien se podría cambiar la organización.

Los analistas usan la observación como una técnica de recopilación de información. Mediante la observación se dan una idea de lo que realmente se hace. Una forma de describir cómo se comportan los tomadores de decisiones es utilizar un guión de analista para documentar las actividades de cada uno de los actores principales.

Además de observar la conducta de un tomador de decisiones, el analista de sistemas debe observar el entorno del tomador de decisiones. Un método es la Observación Estructura del Entorno, o STROBE. Un analista de sistemas usa el STROBE del mismo modo que un crítico de cine usa un método llamado análisis de escenario para analizar una toma de la película.

Se pueden observar e interpretar algunos elementos concretos en el entorno del tomador de decisiones. Estos elementos incluyen (1) la ubicación de la oficina; (2} la colocación del escritorio del tomador de decisiones; (3) el equipo fijo de oficina; [4] los accesorios co-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 5.2

"Estamos orgullosos de nuestro edificio aquí en Tennessee. De hecho, contratamos al despacho de arquitectos I. M. Paid para conservar el mismo tema, mimetizándonos con el paisaje local mientras al tiempo nos mantenemos accesibles para nuestros clientes, en todas las divisiones. Recibimos a muchas personas que vienen tan sólo para admirar el edificio una vez que se dan cuenta dónde está exactamente. [De hecho, para los estándares de Tennessee tenemos tantos visitantes como si se tratara de las pirámides! Bien, usted podrá apreciarlo por sí mismo conforme avance. El Atrio Oriental es mi lugar favorito: pletórico de luz, con una gran cantidad de persianas para filtrarla. Siempre me ha fascinado que el edificio y su mobiliario podrían contar una historia bastante diferente de la que contarían sus ocupantes."

"A veces los empleados se quejan de que las oficinas tienen la misma apariencia. No obstante, los salones públicos son espectaculares. Incluso la cafetería es atrayente. La mayoría de las personas no puede opinar lo mismo de las cafeterías de sus trabajos. De cualquier manera, usted notará que todos personalizamos nuestras oficinas. Así, aun cuando todas las oficinas tuvieran la misma apariencia, las personalidades de sus ocupantes parecen apoderarse de ellas apenas comienzan a ocuparlas. ¿Qué ha visto usted? ¿Hasta aquí hay algo que lo haya sorprendido?"

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Use el STROBE para comparar y contrastar las oficinas de Snowden Evans y de Ketcham. ¿Qué conclusión puede obtener de sus observaciones sobre la manera en que cada persona utiliza la tecnología de información? ¿Qué tan compatibles parecen Evans y Ketcham por lo que se refiere a los sistemas que usan? ¿Qué otras pistas puede descubrir sobre la manera en que almacenan, usan y comparten la información tomando como base las observaciones de sus oficinas?

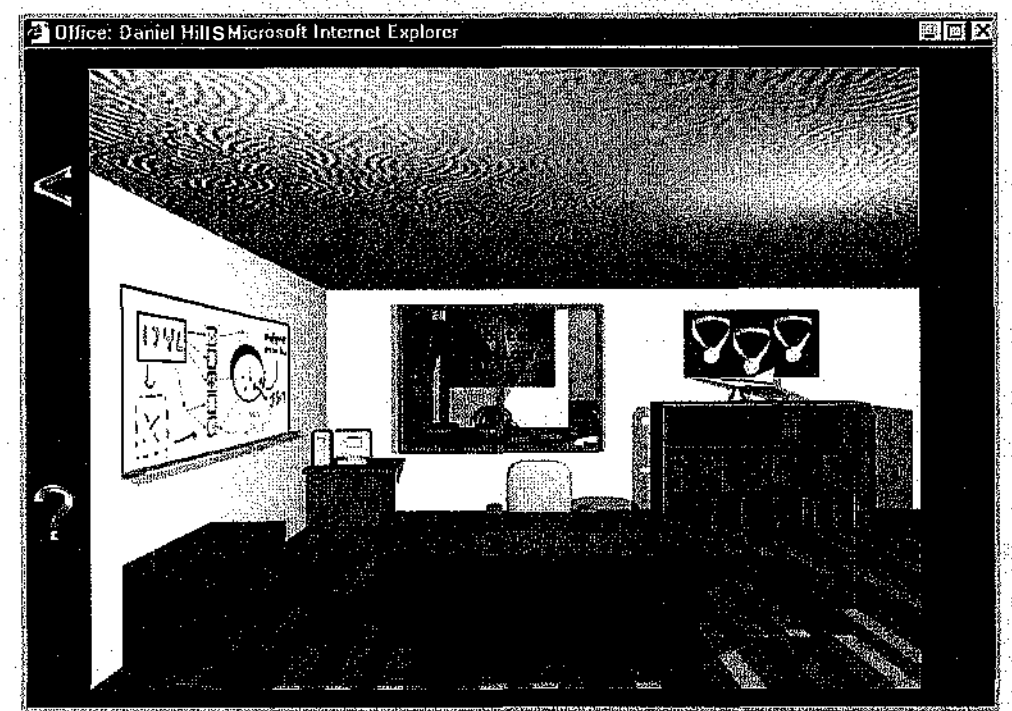



FIGURA 5-HC1
Hay pistas ocultas en el HyperCase. Para descubrirlas utilice el STROBE.

*(continúa)*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. Examine cuidadosamente la oficina de Kathy Blandford. Use el STROBE para confirmar, contradecir o negar lo que haya descubierto durante su entrevista con ella. Mencione algo que haya averiguado sobre la señorita Blandford al observar su oficina que no haya descubierto en la entrevista.
3. Analice con cuidado la recepción de MRE mediante el STROBE. ¿Qué inferencias puede hacer sobre la organización? Redáctelas. ¿Qué preguntas de entrevista le gustaría plantear, con base en sus observaciones de la recepción? Haga una lista de las personas que le gustaría entrevistar y las preguntas que desearía plantear a cada una de ellas.
4. Describa en un párrafo el proceso que tendría que realizar para aplicar el STROBE en el contexto de una oficina de MRE. Mencione todos los elementos de las oficinas de MRE que parezcan importantes para comprender el comportamiento relacionado con la toma de decisiones de los usuarios.

mo las computadoras de bolsillo y las PCs; (5) las fuentes externas de información como las revistas especializadas y el uso de la Web; (6) la iluminación y el color de la oficina, y (7) la vestimenta de los tomadores de decisiones. El STROBE se puede usar para entender mejor la manera en que los tomadores de decisiones recopilan, procesan, almacenan y comparten realmente la información.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

accesorios (computadoras de bolsillo y PCs)
colocación del escritorio
comercio electrónico negocio a cliente (B2C)
comercio electrónico negocio a negocio (B2B)
equipo fijo de oficina
fuentes de información externas
guión del analista
iluminación y color de la oficina
muestra aleatoria compleja
muestra aleatoria simple
muestra de conveniencia
muestra intencional
muestreo
muestreo estratificado
muestreo por conglomerados
muestreo sistemático
nivel de confianza
observación sistemática
población de muestra
sitios Web corporativos
STROBE
ubicación de la oficina
vestimenta de los tomadores de decisiones

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Defina el significado de muestreo.
2. Mencione cuatro razones por las cuales el analista de sistemas necesitaría tomar muestras de datos o seleccionar personas representativas para entrevistar.
3. ¿Cuáles son los cuatro pasos que se deben seguir para diseñar una buena muestra?
4. Mencione los tres tipos de muestra aleatoria compleja.
5. Defina el significado de la estratificación de muestras.
6. ¿Qué efecto se produce en el tamaño de la muestra al usar un mayor nivel de confianza al tomar muestras del atributo?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

7. ¿Cuál es la principal variable que determina a cuántas personas debe entrevistar a profundidad el analista de sistemas?
8. ¿Qué información sobre el tomador de decisiones busca descubrir el analista a través de la observación?
9. Mencione cinco pasos para ayudar al analista a observar las actividades típicas del tomador de decisiones.
10. ¿Quién es el actor en la técnica conocida como guión del analista?
11. ¿En el guión del analista, qué información de los gerentes se registra en la columna derecha?
12. Tomando en cuenta que la idea del STROBE proviene del mundo del cine, ¿a cuál papel se asemeja el papel del analista de sistemas?
13. Mencione los siete elementos concretos del entorno físico del tomador de decisiones que el analista de sistemas puede observar mediante el STROBE.

## PROBLEMAS

1. Dee Fektiv está preocupada porque demasiados formularios se están contestando incorrectamente. Dee cree que alrededor de 10 por ciento de todos los formularios tiene un error.
   a. ¿Qué tamaño de muestra debe usar Dee para tener 99 por ciento de certeza de que estará dentro de 0.02 por ciento del dato real?
   b. Suponga que Dee aceptará un nivel de confianza de 95 por ciento que estará dentro de 0.02. ¿Cuál será ahora el tamaño de la muestra de formularios?
2. "Veo que usted tiene bastantes papeles allí. ¿Qué tanto tiene?", le pregunta Betty Kant, jefa del grupo de trabajo de MIS que funge de enlace entre su grupo de sistemas y la Sawder's Furniture Company. Usted está revolviendo un gran legajo de documentos mientras se prepara para salir del edificio."

   "Bueno, tengo algunos estados financieros, informes de producción de los últimos seis meses y algunos informes de desempeño que Sharon me dio sobre el cumplimiento de las metas y el desempeño laboral durante los últimos seis meses", contesta usted al tiempo que algunos de los documentos caen al suelo. "¿A qué se debe la pregunta?"

   Betty le quita los papeles y los pone en el escritorio más cercano. En seguida le responde: "Porque no necesita toda esta basura. Usted está aquí con un propósito, y ése es hablar con nosotros, los usuarios. Le aseguro que nada de lo que pueda leer de esto representará una gran diferencia".
   a. La única forma de convencer a Betty de la importancia de cada documento es decirle lo que usted está buscando en cada uno. En un párrafo explique lo que cada tipo de documento le ofrece al analista de sistemas para entender el negocio.
   b. Mientras usted está hablando con Betty, se da cuenta de que en realidad también necesita otros documentos cuantitativos. Mencione alguno que le falte.
3. Ha tomado muestras de los mensajes de correo electrónico que se han enviado a varios gerentes de nivel medio de la Sawder's Furniture Company, que distribuye en todo el país sus muebles de madera aglomerada. Aquí hay uno que repite un mensaje encontrado en varios memorandos más:

   A: Sid, Ernie, Cari
   De: Imogene
   Re: proveedores de computadoras/impresoras
   Fecha: 10 de noviembre de 2003

   Me ha llamado la atención que he estado librando una guerra contra los pedidos de consumibles para computadoras e impresoras (discos, tóner, papel, etc.) que están fuera de toda proporción de lo que se ha negociado en el presupuesto actual. Como aquí todos somos buenos soldados, tengo la esperanza de que ustedes entenderán todo lo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

que nuestro sargento de abastecimiento diga que es normal. Por favor, "no hagan ninguna solicitud a media noche" para compensar los faltantes. Gracias por su comprensión; esto nos facilita la batalla a todos.

a. ¿Qué metáfora(s) se está(n) usando? Mencione la metáfora predominante y otras frases que se empleen en el mismo sentido.
b. ¿Si encontrara evidencia repetida de esta idea en otros mensajes de correo electrónico, qué interpretación tendría? Dé su explicación en un párrafo.
c. En un párrafo, describa la manera en que los miembros de su grupo de análisis de sistemas pueden usar la información de los mensajes de correo electrónico para moldear sus proyectos de sistemas para Sawder's.
d. En las entrevistas con Sid, Ernie y Cari, no ha surgido ninguna mención de problemas en el abasto de consumibles para computadora e impresora. En un párrafo, expliqué por qué algunos problemas no pueden surgir en las entrevistas y explique el valor de examinar los mensajes de correo electrónico y otros memorandos además de entrevistar.

4. "Aquí está el principal manual de políticas que hemos conjuntado al paso de los años para los usuarios del sistema", dice Al Bookbinder, al tiempo que sacude el polvo del manual y se lo pasa a usted. Al es un tenedor de documentos para el departamento de sistemas de Prechter y Gumbel, un fabricante de productos para la salud y la belleza. "Todo lo que necesita saber cualquier usuario de cualquier parte del sistema está en lo que yo llamo el Libro Azul. Quiero decir que está repleto de políticas. Es tan grande, que yo soy el único con una copia completa. Cuesta demasiado reproducirlo". En seguida le da usted las gracias a Al y toma el manual. Cuando lo lee, se sorprende por su contenido. La mayoría de las páginas empieza con un mensaje como: "Esta página reemplaza a la página 23.1 del Vol. II del manual. Deseche las inserciones anteriores; no las use".
   a. Mencione sus observaciones sobre la frecuencia de uso del Libro Azul.
   b. ¿Qué tan sencillas para el usuario son las actualizaciones del manual? Explique su respuesta en una frase.
   c. Escriba en un párrafo un comentario sobre el sentido común de tener en un libro todas las políticas importantes para todos los usuarios de sistemas.
   d. Sugiera una solución que incluya el uso de manuales de políticas en línea para algunos usuarios.
5. "Creo que podré recordar la mayor parte de todo lo que él hace", dice Ceci Awll. Ceci está a punto de entrevistar a Biff Welldon, vicepresidente de planificación estratégica de OK Corral, una cadena de restaurantes con 130 sucursales. "Lo que quiero decir es que tengo una buena memoria. De cualquier manera, pienso que es mucho más importante escuchar lo que él dice que observar lo que hace." Como uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas, Ceci ha estado hablando con usted sobre la conveniencia de anotar sus observaciones de la oficina y las actividades de Biff durante la entrevista.
   a. En un párrafo, convenza a Ceci de que no es suficiente escuchar en las entrevistas y que observar y registrar esas observaciones también es importante.
   b. Ceci parece haber aceptado su idea de que la observación es importante pero aún no sabe qué observar. Haga una lista de elementos y comportamientos por observar, y en una frase al lado de cada comportamiento, indique qué información debe esperar obtener Ceci a través de la observación.
6. "Somos una compañía progresista, siempre en busca de ser los primeros en la ola del poder. Daremos un giro rápido en cualquier sentido si ello nos da una ventaja sobre la competencia, y esto incluye a cada uno de nosotros", dice I. B. Daring, ejecutivo de Michigan Manufacturing (2M). Usted está entrevistándolo como un paso preliminar en un proyecto de sistemas, en el cual los subordinados de Daring han expresado interés. Conforme escucha a I. B., da un vistazo alrededor de su oficina y se da cuenta de que la mayoría de la información que él ha almacenado en los estantes se puede clasificar como manuales de procedimientos internos. Además, usted observa una PC en una mesa posterior de la oficina de I. B. La pantalla del monitor está cubierta de polvo, y los ma-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

nuales apilados junto a la PC todavía tienen sus envolturas originales. Aunque usted sabe que 2M usa una intranet, no hay ninguna conexión visible en la PC de I. B. En la pared que está atrás del enorme escritorio de caoba de I. B. se pueden ver cinco retratos al óleo de los fundadores de 2M, bordeados por una placa de oro que reza el eslogan corporativo: "Asegúrese de tener la razón, y siga adelante".

a. ¿Cuál es el discurso o argumento organizacional descrito por I. B. Daring? Escríbalo con sus propias palabras.
b. Mencione los elementos del STROBE que haya observado durante su entrevista con I. B.
c. Al lado de cada elemento del STROBE que haya observado, escriba una frase en donde explique cómo lo interpretaría.
d. Elabore una tabla con el discurso organizacional en la parte inferior izquierda de la página y los elementos del STROBE en la parte superior. Usando los símbolos de la "lista anecdótica" del STROBE, indique la relación entre el discurso organizacional descrito por I. B. y cada elemento que usted haya observado (es decir, indique si cada elemento del STROBE confirma, contradice, motiva un análisis más detallado, modifica o complementa el discurso].
e. Con base en sus observaciones del STROBE y su entrevista, enuncie en un párrafo, qué problemas puede anticipar para que I. B. y otros aprueben un nuevo sistema. En una frase o dos, explique en qué habría diferido su diagnóstico si usted sólo hubiera hablado con I. B. por teléfono o hubiera leído sus comentarios sobre una propuesta de sistemas.

## PROYECTOS DE 6RUP0

1. Suponga que su grupo fungirá como equipo de análisis y diseño de sistemas para un proyecto cuyo propósito será computarizar o reforzar la computarización de todos los aspectos de negocios de una empresa estadounidense de transportes con alrededor de 15 años de haber sido fundada, llamada MaverickTransport. Maverick es una compañía del tipo LTL *(less-than-a-truckload).* Los directivos tienen la filosofía justo a tiempo (JIT), bajo la cual han formado una sociedad que incluye al cargador, al receptor y al transportista (Maverick Transport] con el propósito de transportar y entregar los materiales requeridos justo a tiempo para su uso en la línea de producción. Maverick cuenta con 626 tractores para transportar la carga, y tiene 15,000 metros cuadrados de almacén y 7,000 metros cuadrados de oficinas.
   a. Junto con sus compañeros de grupo, desarrolle una lista de fuentes de datos archivados que deben revisar al analizar los requerimientos de información de Maverick.
   b. Cuando esta lista esté completa, diseñe un esquema de muestreo que le permita a su grupo darse una idea clara de la compañía sin tener que leer cada documento generado durante sus 15 años de historia.
2. Arregle una visita a una organización local que se esté extendiendo o mejorando sus sistemas de información. Para permitir que su grupo practique los diversos métodos de observación descritos en este capítulo, asigne cualquiera de los dos métodos siguientes a cada miembro del equipo: (1) desarrollar el guión del analista, o (2) utilizar el STROBE. Muchas de estas estrategias se pueden utilizar durante las entrevistas uno a uno, mientras que algunas requieren reuniones organizacionales formales. Procure cumplir diversos objetivos durante su visita a la organización programándola para un momento apropiado, que les permita a todos los miembros del equipo practicar el método de observación que les hayan asignado. El uso de diversos métodos como las entrevistas y la observación (con frecuencia simultáneamente] es la única forma redituable de obtener un verdadero y oportuno panorama de los requerimientos de información de la organización.
3. Después de completar el proyecto 2, los miembros de su grupo deben reunirse y discutir sus conclusiones. ¿Encontraron alguna sorpresa? ¿La información recopilada a través de la observación confirma, contradice o niega lo que se dijo en las entrevistas? ¿Entra-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ron en conflicto directo cualquiera de los resultados obtenidos mediante los métodos de observación? En grupo, desarrollen una lista de maneras para resolver cualquier información confusa (por ejemplo, mediante entrevistas de seguimiento}.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Babbie, R. R., *Survey Research Methods,* Belmont, CA: Wadsworth, 1973.

Edwards, A. y R. Talbot, *The Hard-Pressed Researcher,* Nueva York: Longman, 1994.

Emory, C. W., *Business Research Methods,* 3a. ed., Homewood, IL: Irwin, 1985.

Kendall, J. E., "Examining the Relationship Between Computer Cartoons and Factors in Information Systems Use, Success, and Failure: Visual Evidence of Met and Unmet Expectations", *The DATA BASE for Advances in Information Systems,* vol. 28, núm. 2, primavera de 1997, pp. 113-126.

Kendall, J. E. y K. E. Kendall, "Metaphors and Methodologies: Living Beyond the Systems Machine", *MIS Quarterly,* vol. 17, núm. 2, junio de 1993, pp. 149-171.

———, "Metaphors and Their Meaning for Information Systems Development", *European Journal of Information Systems,* 1994, pp. 37-47.

Kendall, K. E. y J. E. Kendall, "Observing Organizational Environments: A Systematic Approach for Information Analysts", *MIS Quarterly,* vol. 5, núm. 1, 1981, pp. 43-55.

———, "STROBE: A Structured Approach to the Observation of the Decision-Making Environment", *Information and Management,* vol. 7, núm. 1, 1984, pp. 1-11.

———-, "Structured Observation of the Decision-Making Environment: A Validity and Reliability Assessment", *Decisión Sciences,* vol. 15, núm. 1, 1984, pp. 107-118.

Markus, M. L. y A. S. Lee, "Special Issue on Intensive Research in Information Systems: Using Qualitative, Interpretive, and Case Methods to Study Information Technology— Second Installment", *MIS Quarterly,* vol. 24, núm. 1, marzo de 2000, p. 1.

Sano, D., *Designing Large-Scale Web Sites: A Visual Methodology,* Nueva York: Wiley Computer Publishing, 1996.

Shultis, R. L.," 'Playscript'—A New Tool Accountants Need", *NAA Bulletin,* vol. 45, núm. 12, agosto de 1964, pp. 3-10.

Schultze, U, "A Confessional Account of an Ethnography about Knowledge Work", *MIS Quarterly,* vol. 24, núm. 1, marzo de 2000, pp. 3-41.

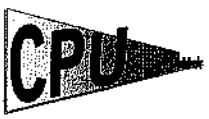
Webb, E. I, D. T. Campbell, R. D. Schwartz y L. Sechrest, *Unobtrusive Measures: Nonreactive Research in the Social Sciences,* Chicago: Rand McNally College Publishing, 1966.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 5




## VER.ES CREER

"Chip, sé que las entrevistas tomaron mucho tiempo, pero valieron la pena", dice Anna defensivamente al tiempo que Chip entra en su oficina con expresión de preocupación.

"Estoy seguro de eso", dice Chip. "Realmente causaste una buena impresión en ellos. Algunas personas me han detenido en el vestíbulo y me han dicho que se alegran de que estemos trabajando en el nuevo sistema. No estoy preocupado por las entrevistas en sí. Pero estaba preocupado porque no tuvimos tiempo para discutir las observaciones antes de que las hicieras."

"No te preocupes, estuve muy atenta en todo", ríe Anna. "Utilicé una técnica llamada STROBE, u Observación Estructurada del Entorno, para ver sistemáticamente el habitat de nuestros tomadores de decisiones. Te interesarán estas notas que tomé sobre cada persona que entrevisté", dice Anna, al momento que le entrega a Chip sus observaciones por escrito y bien organizadas de cada entrevista.

### EJERCICIOS

Estos ejercicios requieren que usted visite el sitio Web para obtener observaciones de las oficinas de los tomadores de decisiones. Por favor visite el sitio Web de este libro y busque "CPU Observations of Decisión Makers' Offices" ("Observaciones de la CPU acerca de las Oficinas de los Tomadores de Decisiones").

E-1. Con base en las observaciones que redactó Anna de la oficina y la vestimenta de Dot, use la técnica STROBE para analizar a Dot como tomadora de decisiones. En dos párrafos, compare y contraste lo que aprendió de la entrevista con Dot y lo que aprendió por medio de la técnica STROBE.

E-2. Después de examinar las observaciones que redactó Anna acerca de la oficina de Míke Crowe, use la técnica STROBE para analizar a Mike como tomador de decisiones. ¿Qué diferencias (si las hubo] encontró entre su entrevista con Mike y las observaciones de Anna acerca de Mike? Explique su respuesta en dos párrafos.

E-3. Use la técnica STROBE para analizar las observaciones que redactó Anna sobre Cher Ware y Paige Prynter. Use dos párrafos para comparar y contrastar el estilo de toma de decisiones de cada persona tal como lo revelan sus oficinas y vestimentas.

E-4. Use la técnica STROBE para analizar las observaciones que redactó Anna sobre Hy Perteks. Ahora compare su análisis con la entrevista de Hy. Use dos párrafos para discutir si la técnica STROBE confirma, niega, revierte o sirve como una señal para indagar con más detalle lo expresado por Hy. (Incluya cualquier pregunta adicional que le plantearía a Hy para aclarar su interpretación.}



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS, RAD Y PROGRAMACIÓN EXTREMA

# 6

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender los cuatro modelos principales de elaboración de prototipos.**
2. **Usar la elaboración de prototipos para la recopilación de los requerimientos de información.**
3. **Comprender el concepto de RAO para usarlo en la recopilación de requerimientos de información y el diseño de interfaces.**
4. **Entender la programación extrema y las prácticas esenciales que lo diferencian de otras metodologías de desarrollo.**
5. **Apreciar la importancia de los valores que son críticos para la programación extrema y la modelación ágil.**

La daboiaoión de prototipos ili-sistemas do inloniudón es una iV\ mVa V.HÍOM.! p;;ru recopilar nipidiimonie datos (.speulkos sobre l"s loquenmiery.ns úo inlormadón do los usuarios. En términos penenles, la elaboración de prototipos elkaz *Achí:* iv:iii/arsv EJI hs prinuT:]> etapas r!ri cit!o Je \rda tiei desarrollo de sjsteman ,diiunií'·.!n i'.sr di'_ ili'U-rmiir.'i ión cK. ivv.iufiimiir-nuis. Sir. i'inbarKo, ln olaburajiún di' priuetipus is una ivcnka vjiinli"i.i iiiu- rtqv.ir-n' uinud-niiontn *dv* iodo *A* liiio de vida del desarrollo do sisu-m,'·-z par:: t.ompku.rsc :un éxito.

[a fUil">niii"ión do prototipos s* ¡¡uluyo on i^u- punin do! ii'\ro ,rira •nbriy:ir su imptir-iimfiii auno una uVuii-a do iwopihuión do inl'orniaiión. Cuando la elaborai-ion do prototipos so usa dv i'ii.i Ínrm.i, lo qiic o! anaii^ta /.k' sis'omas Iv.^oa son r.:- primeris: roaooiono.s hacia ol proiolipo por p.iiii-do los usua.rios y jus di:ov:"n\o.s. I.K'-IIUJOIOIKHIS liol usu.riio sobro oambiar o iiüipiar ol si:tvm:; dol vual s:- elaboró ol prorotii^o. MIS po^iiilo.s inno^uinuos y !o:- jiLnios do región quo dotaliou \^parle-, dol lisiom;) i.iie so IUM-.-ÍMII haooriirmioro o *A*<.-CLUIIOS di\isioüos de i:n:: nr<iiiii/;:«:ión so liará el próximo prototipo.

Ij r iipij ospou'.'l de eh-iior.'uón ^c proioiipos r.uo u.s. im oiilotjiit orionlado a objetos SÍ! ¡lama <'w>«rn>ll<>'*nípula de iiiiilkaciouns.* o RAÍ"). I.a o^iboruion do nroioiinos-v R\l") uimbión se ruirJcn usir oomo un móindo a!uTr¡iriyo al SH1.C.

## ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

Como analista de sistemas que presenta un prototipo del sistema de información, usted está bastante interesado en las reacciones de los usuarios y los directivos de la organización hacia el prototipo. Usted desea saber detalladamente cómo reaccionarán al trabajar con el prototipo y qué tan bien satisfarán sus necesidades las características del sistema a partir de las cuales se ela-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

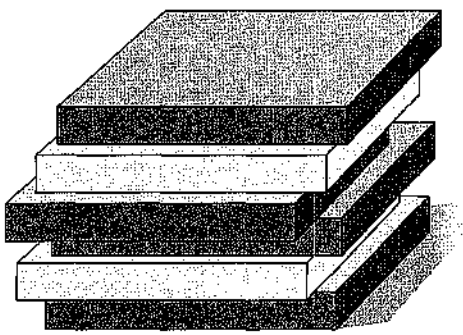
boro el prototipo. Las reacciones se recopilan a través de la observación, las entrevistas y las hojas de retroalimentación (posiblemente los cuestionarios) diseñados para obtener la opinión de cada persona sobre el prototipo después de que interactúan con él.

La información recopilada en la fase de elaboración de prototipos permite al analista establecer las prioridades y cambiar el rumbo de los planes a bajo costo, con un mínimo de molestias. Debido a esta característica, la elaboración de prototipos y la planeación van de la mano.

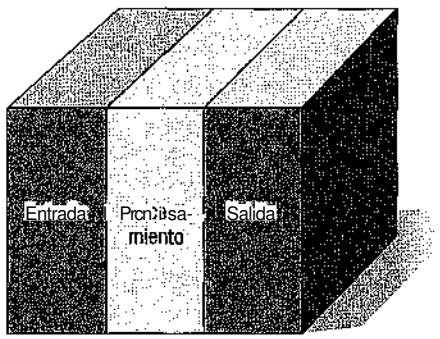
## CLASES DE PROTOTIPOS

La palabra *prototipo* se usa de muchas formas diferentes. En lugar de intentar sintetizar todos estos usos en una sola definición o de tratar de convenir en un enfoque correcto al tema un tanto polémico de la elaboración de prototipos, ilustramos la manera en que cada una de varias concepciones de la elaboración de prototipos se puede aplicar convenientemente en una situación particular, como se muestra en la figura 6.1.

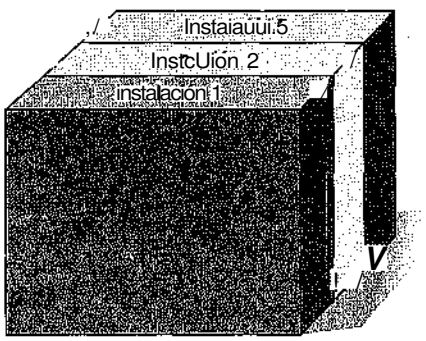
**Prototipo corregido** La primera clase de elaboración de prototipos tiene que ver con la construcción de un sistema que funciona pero se corrige simultáneamente. En la ingeniería a este enfoque se le llama elaboración de una tabla experimental: la creación, en una tableta de pruebas, de un modelo funcional de un circuito integrado (que en la vida real sería microscópico).



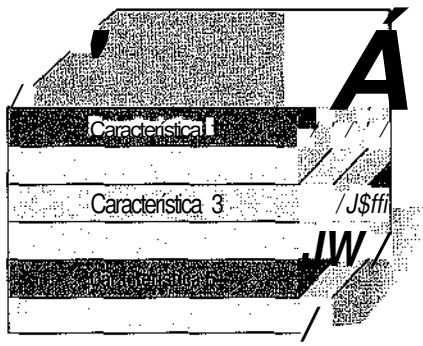
**Prototipo corregido**




**Prototipo no funcional**




**Primer prototipo de una serie**




**Prototipo de características seleccionadas**

FIGURA 6.1
Cuatro [illegible] el sentido [illegible] reloj, [illegible] izquierda).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un ejemplo en sistemas de información es un modelo funcional que tiene todas las características necesarias pero es ineficiente. En este ejemplo de elaboración de prototipos, los usuarios pueden interactuar con el sistema, acostumbrándose a la interfaz y los tipos de salidas disponibles. Sin embargo, la recuperación y almacenamiento de información podrían ser ineficientes, debido a que los programas se escribieron rápidamente con el objetivo de ser funcionales en lugar de eficaces.

**Prototipo no funcional** El segundo tipo de prototipo es un modelo no funcional a escala configurado para probar ciertos aspectos del diseño. Un ejemplo de este enfoque es un modelo a escala completa de un automóvil que se usa para pruebas en un túnel de viento. El tamaño y forma del automóvil son precisos, pero el automóvil no es funcional. En este caso sólo se incluyen las características del automóvil que son fundamentales para la prueba en el túnel de viento.

Un modelo no funcional a escala de un sistema de información podría producirse cuando la codificación requerida por las aplicaciones es demasiado extensa para incluirse en el prototipo pero cuando se puede conseguir una idea útil del sistema a través de la elaboración de un prototipo de la entrada y la salida. En este caso, el procesamiento, debido al excesivo costo y el tiempo requerido, no podría incluirse en el prototipo. Sin embargo, aún se podrían tomar algunas decisiones sobre la utilidad del sistema con base en la entrada y la salida incluidas en el prototipo.

**Primer prototipo de una serie** Un tercer tipo de prototipos involucra la creación de un primer modelo a escala completa de un sistema, con frecuencia llamado piloto. Un ejemplo es la elaboración de un prototipo del primer avión de una serie. El prototipo es completamente funcional y es una materialización de lo que el diseñador espera será una serie de aviones con características idénticas.

Este tipo de elaboración de prototipos es útil cuando se planean muchas instalaciones del mismo sistema de información. El modelo funcional a escala completa permite a los usuarios experimentar la interacción real con el nuevo sistema, pero minimiza el costo de superar cualquier problema que se presente. La creación de un modelo funcional es uno de los tipos de elaboración de prototipos que se hace con RAD, tratado más adelante en este capítulo.

Por ejemplo, cuando una cadena de tiendas de abarrotes minoristas considera el uso del EDI (intercambio electrónico de datos) para comprobar los envíos de los proveedores a varias tiendas, se podría instalar un modelo a escala completa en una tienda para resolver cualquier problema antes de que el sistema se implemente en todas las demás tiendas. Otro ejemplo es el de las instalaciones bancarias para la transferencia electrónica de fondos. Primero, se instala un prototipo a escala completa en una o dos sucursales, y si tiene éxito, se instalan los duplicados en todas las sucursales con base en los patrones de uso de los clientes y en otros factores importantes.

**Prototipo de características seleccionadas** Una cuarta concepción de la elaboración de prototipos involucra la creación de un modelo funcional que incluya algunas, pero no todas, de las características que tendrá el sistema final. Una analogía sería que un nuevo centro comercial minorista abriera antes de que se terminara la construcción de todas las tiendas.

Cuando se elaboran prototipos de los sistemas de información de esta manera, se incluyen algunas de las características principales, aunque no todas. Por ejemplo, en la pantalla podría aparecer un menú del sistema que muestre seis características: agregar un registro, actualizar un registro, eliminar un registro, buscar una palabra clave en un registro, listar un registro o examinar un registro. Sin embargo, en el prototipo del sistema tal vez sólo estén disponibles tres de las seis características, de manera que el usuario podría agregar un registro (característica 1), eliminar un registro (característica 3} y listar un registro (característica 5).

Cuando se recurre a este tipo de elaboración de prototipos, el sistema se completa por módulos de forma que si las características que se incluyen en los prototipos se evalúan exitosamente, se puedan incorporar en el sistema final más grande sin necesidad de realizar demasiado esfuerzo en la interacción. Los prototipos hechos de esta forma son parte del sistema real. No son sólo un modelo como en el caso de los prototipos no funcionales que se describieron antes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



"Prefiero los iconos"

## ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS COMO UNA ALTERNATIVA AL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

Algunos analistas argumentan que la elaboración de prototipos se debe considerar como una alternativa para el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC). Recuerde que el SDLC, tratado en el capítulo 1, es un enfoque lógico y sistemático que se sigue en el desarrollo de sistemas de información.

Las quejas relativas al proceso del SDLC se centran en dos preocupaciones interrelacionadas. La primera preocupación es todo el tiempo que se requiere para pasar por el ciclo de vida del desarrollo. Conforme aumenta la inversión de tiempo del analista, el costo del sistema entregado se incrementa proporcionalmente.

La segunda preocupación sobre el uso del SDLC es que los requerimientos del usuario cambian a través del tiempo. Los requerimientos del usuario evolucionan durante el considerable intervalo existente entre el análisis de los requerimientos del usuario y la fecha en que se entrega el sistema final. Por lo tanto, debido al extenso ciclo del desarrollo, el sistema resultante podría ser criticado por abordar deficientemente los requerimientos de información del usuario actual.

Un corolario al problema de mantenerse al tanto de los requerimientos de información del usuario es la teoría de que los usuarios realmente no saben lo que hacen o no lo desean sino hasta que ven algo tangible. En el SDLC tradicional, una vez que se entrega un sistema, con frecuencia es demasiado tarde para modificarlo.

Para resolver estos problemas, algunos analistas proponen la elaboración de prototipos como una alternativa al ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Cuando la elaboración de prototipos se usa de esta forma, el analista reduce efectivamente el tiempo entre la determinación de los requerimientos de información y la entrega de un sistema funcional. Además, el uso de la elaboración de prototipos en lugar del SDLC tradicional podría resolver algunos problemas cómo el de identificar con precisión los requerimientos de información del usuario.

Entre las desventajas de sustituir el SDLC por la elaboración de prototipos está la de la configuración prematura de un sistema antes de que el problema u oportunidad en cuestión se entienda completamente. También, el uso de la elaboración de prototipos como una



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

alternativa podría producir un sistema aceptado por grupos específicos de usuarios pero inadecuado para las necesidades globales del sistema.

El enfoque que apoyamos aquí es usar la elaboración de prototipos como una parte del SDLC tradicional. Desde esta perspectiva, la elaboración de prototipos se considera como un método adicional y especializado para determinar los requerimientos de información de los usuarios.

## CÓMO DESARROLLAR UN PROTOTIPO

Los lincamientos de esta sección para desarrollar un prototipo son avanzados. El término *elaboración de prototipos* se interpreta en el sentido de la última definición que se explicó, es decir, un prototipo de características seleccionadas que incluirá algunas pero no todas las características; uno que, si tiene éxito, será parte del sistema final que se entregue.

Como se ilustra en la figura 6.2, la elaboración de prototipos es una excelente forma de obtener retroalimentación sobre el sistema propuesto y sobre la facilidad con que está cumpliendo las necesidades de información de sus usuarios. El primer paso de la elaboración de prototipos es estimar los costos necesarios para la construcción de un módulo del sistema.

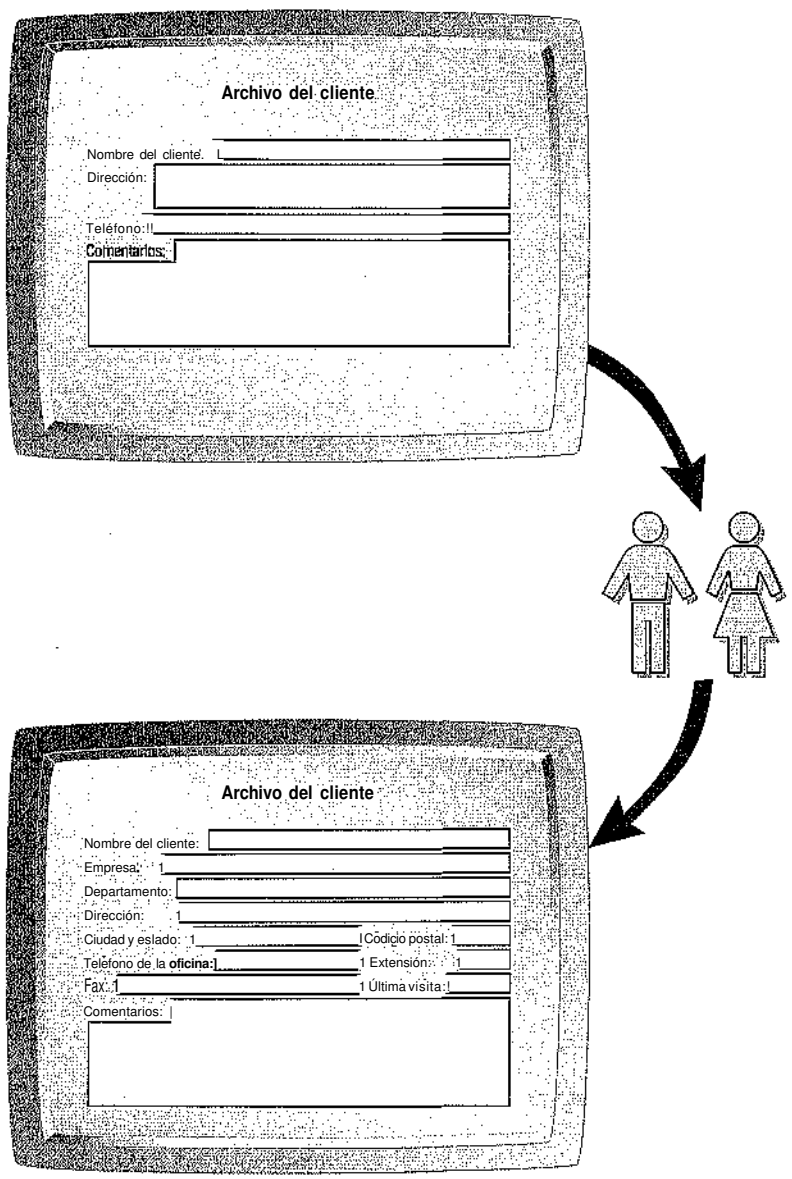



FIGURA 5.2
La oblención de retroalimentación del usuario da como resultado pantallas mejoradas que satisfacen mejor los requerimientos del usuario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Si los costos del tiempo de programadores y analistas y los del equipo que utilizarán están dentro del presupuesto, se puede proceder a la elaboración del prototipo. La elaboración de prototipos es una excelente forma de facilitar la integración del sistema de información con el sistema principal de la organización.

## LINEAÜENTQS PARA DESARROLLAR UN PROTOTIPO

Una vez que se ha tomado la decisión de elaborar un prototipo, se deben observar cuatro lineamientos principales al integrar la elaboración de prototipos con la fase de determinación de requerimientos del SDLC:

1. Trabajar en módulos manejables.
2. Construir rápidamente el prototipo.
3. Modificar el prototipo en iteraciones sucesivas.
4. Poner énfasis en la interfaz de usuario.

Como puede ver, los lineamientos sugieren acciones relativas al prototipo que necesariamente se interrelacionan. Cada uno de los lineamientos se explica en las subsecciones siguientes.

**El trabajo en módulos manejables** Cuando el prototipo de algunas de las características de un sistema se integra para formar un modelo funcional, es indispensable que el analista trabaje en módulos manejables. Una ventaja evidente de la elaboración de prototipos es que no es necesario ni deseable construir un sistema operativo completo para los propósitos del prototipo.

Un módulo manejable es aquel que permite a los usuarios interactuar con sus características clave pero que se puede construir de forma separada de otros módulos del sistema. Las características del módulo que se juzgan de menor importancia se omiten intencionalmente en el prototipo inicial.

**Construcción rápida del prototipo** La rapidez es esencial para la elaboración exitosa del prototipo de un sistema de información. Recuerde que una de las quejas expresadas en contra del SDLC tradicional es que el intervalo entre la determinación de requerimientos y la entrega de un sistema completo es demasiado largo para satisfacer eficazmente las cambiantes necesidades del usuario.

Los analistas pueden usar la elaboración de prototipos con el fin de reducir esta brecha utilizando las técnicas tradicionales de recopilación de información para determinar con precisión los requerimientos de información que surjan sobre la marcha, y a continuación tomar rápidamente las decisiones que den lugar a un modelo funcional. De hecho, el usuario ve y utiliza el sistema muy temprano en el SDLC en lugar de esperar hasta que el sistema se termine para practicar con él.

La preparación de un prototipo operacional, con rapidez y en las etapas tempranas del SDLC, permite al analista comprender mejor cómo desarrollar el resto del proyecto. Al mostrar a los usuarios en las primeras etapas del proceso cómo se ejecutan en la realidad algunas partes del sistema, la elaboración rápida de prototipos evita que se dediquen demasiados recursos a un proyecto que a la larga podría ser imposible de concretar. Más adelante, cuando se explique el RAD, usted verá nuevamente la importancia de la construcción rápida de sistemas.

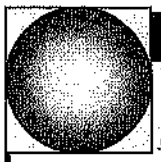
**Modificación del prototipo** Un tercer lincamiento para desarrollar el prototipo es que su construcción debe soportar modificaciones. Hacer modificable el prototipo significa crearlo en módulos que no sean demasiado interdependientes. Si se observa este lincamiento, se encontrará menos resistencia cuando sea necesario realizar cambios al prototipo.

Generalmente, el prototipo se modifica varias veces al pasar por diversas iteraciones. Los cambios en el prototipo deben propiciar que el sistema se acerque cada vez más a lo que los usuarios consideren importante. Cada modificación necesita otra evaluación por parte de los usuarios.

El prototipo no es un sistema terminado. Abordar la fase de elaboración de prototipos con la idea de que el prototipo requerirá modificaciones es una actitud positiva que demuestra a los usuarios cuan necesaria es su retroalimentación para mejorar el sistema.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 6.1

# ¿LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS ES LO MEJOR?

"Como usted sabe, somos un grupo entusiasta. Todavía no somos una dinastía, pero nos estamos esforzando para serlo", le dice Paul LeGon. Paul (a quien le presentamos en la Oportunidad deconsultoría 2,3), con24 años de edad, es el "rey joven" de Pyramid, Inc., una pequeña empresa editorial independiente pero exitosa que se especializa en libros con cubierta rústica sobre temas poco convencionales. Como analista de sistemas, usted ha sido contratado por Pyramid, Inc., para colaborar en el desarrollo de un sistema de información computerizado para el manejo de la distribución y el inventario del almacén.

"Estamos contratando a muchos trabajadores", continúa Paul, para convencerlo de la importancia del proyecto de Pyramid; "Y sentimos que Pyramid está perfectamente posicionado en nuestros mercados del norte, el sur, el este y el oeste."

"Mi ayudante, Ceil Toom,y,yo hemos estado trabajando como esclavos, pensando en el nuevo sistema. Y hemos concluido que lo que realmente necesitamos es un prototipo. De hecho,: hemos; investigado mucho,ycada vez estamos más fascinados con la ideai"

Al tiempo que formula una respuesta para Paul, usted piensa en las pocas semanas que ha trabajado en Pyramid, Inc. Usted cree que los problemas;dé negocios quesu sistema deinformación debe resolver son muy sencillos. También sabe que las personas de la compañía tienen un presupuesto limitado y no se pueden daré] lujo de gastar como reyes. En realidad, el proyecto entero es bastante pequeño.

Geil, basándose en lo que Paul:ha comentado, dice: "No pretendemos involucrarnos demasiado en esto^ pero creemos que la elaboración de prototipos representa la nueva tendencia. Y ahfes donde todos queremos estar. Sabemos que necesitamos un prototipo. ¿Lo hemos convencido?"

Con base en el entusiasmo de Paul y Ceil por la elaboración de prototipos y lo que usted sabe de las necesidades de Pyramid, ¿apoyaría usted la construcción de un prototipo? ¿Por qué sí o porqué no? Redacte una carta en donde explique su decisión y mándesela a Paul LeGon y Ceil Toom; Sustente su decisión argumentando los criterios globales que se deben cumplir para justificar la elaboración de prototipos.

**Énfasis en la interfaz de usuario** La interfaz de usuario con el prototipo (y posteriormente con el sistema) es muy importante. Puesto que en realidad su principal objetivo con el prototipo es conseguir que los usuarios expresen mucho mejor sus requerimientos de información, éstos deben interactuar fácilmente con el prototipo del sistema. Para muchos usuarios la interfaz es el sistema. Esto no debe representar un obstáculo.

Aunque no se desarrollarán muchos aspectos del sistema en el prototipo, la interfaz de usuario se debe desarrollar lo mejor posible para permitir a los usuarios una rápida comprensión del sistema y no sentirse desorientados. Los sistemas interactivos en línea que usan interfaces gráficas son particularmente apropiados para los prototipos. En el capítulo 15 se describen en detalle las consideraciones que son importantes en el diseño de la interfaz de usuario.

### DESVENTAJAS DE LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

Como en cualquier técnica de recopilación de información, la elaboración de prototipos tiene varias desventajas. La primera es que puede ser bastante difícil manejar la elaboración de prototipos como un proyecto en el esfuerzo de sistemas más grandes. La segunda desventaja es que los usuarios y los analistas podrían adoptar un prototipo como si fuera un sistema final cuando de hecho es deficiente y su propósito nunca fue el de servir como sistema terminado.

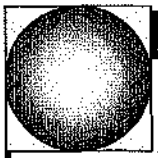
El analista necesita sopesar estas desventajas contra las ventajas conocidas al decidir si hace el prototipo, cuándo lo hace y de qué partes del sistema lo hace.

### VENTAJAS DE LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

La elaboración de prototipos no es necesaria o apropiada en todos los proyectos de sistemas, como hemos visto. Sin embargo, también se deben considerar las ventajas al momento de decidir si se hace el prototipo. Las tres ventajas principales de la elaboración de prototipos son la posibilidad de modificar el sistema en las primeras etapas del desarrollo, la oportunidad de suspender el desarrollo de un sistema que no sea funcional y la posibilidad de desarrollar un sistema que se acerque más a satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 6.2

# CÓMO ALLANAR EL CAMINO PARA LOS VÍNCULOS DEL CLIENTE

World's Trend (véase en el capítulo 7 una descripción detallada de la corporación) está construyendo un sitio Web para vender mercancía de liquidación que normalmente se vende a través de la Web y por catálogo. En su papel de consultor para la Web recién contratado, Lincoln Cerf se encuentra en una ciudad invernal muy fría, luchando para abrirse paso a través de varias pulgadas de nieve para reunirse con uno de los miembros del equipo de sistemas, Mary Maye, en las oficinas centrales de World's Trend.

Mary da la bienvenida a Lincoln, diciendo: "¡Al menos el clima no parece afectar nuestras ventas en la Web! Siguen adelante sin importar lo que pase". Lincoln agradece su débil intento por animarlo, sonríe y dice: "Por el correo electrónico que me mandó la semana pasada deduje que está intentando determinar el tipo de información que se debe desplegar en nuestro sitio Web de liquidaciones".

Mary contesta: "Sí, estoy tratando de organizarlo de la mejor forma posible. Todos nuestros clientes están muy ocupados. Sé que todas las fotografías de nuestra mercancía tardarían mucho tiempo en aparecer en la página si un cliente accede a la Web desde su casa por medio de un módem lento". Mary continúa: "Linc, en este momento no me preocupa tanto cómo vamos a diseñar nuestro sitio de liquidaciones. En cambio, me preocupa más saber cuánta información necesitamos incluir en una página. Por ejemplo, cuando los artículos están en liquidación, no todos los colores y tallas están disponibles. ¿Qué crees que sea mejor, incluir alguna información básica y permitir al cliente hacer clic en un botón para pedir más información, o incluir la información más completa posible en una página? Si uso vínculos, entonces podría acomodar más artículos en la pantalla... pero tal vez se vea demasiado orden. A los clientes les agradan las ventas en las cuales el acomodo de la mercancía es un tanto informal".

Linc abunda sobre el mismo tema, diciendo: "Sí, me pregunto cómo desean los clientes que se organice la información. ¿En realidad has observado cómo se comportan en la Web? Es decir, ¿buscan zapatos cuando compran un traje? Si es así, ¿los zapatos deben aparecer en la página de los trajes o deben vincularse de alguna forma con ésta?"

Mary comenta: "Ésas también son mis dudas. Por ello me pregunto si primero debemos probar este método con la ropa para hombres, antes de ponerlo en práctica con la ropa para mujeres. ¿Qué tal si los métodos de los hombres y las mujeres para comprar en la Web son diferentes?"

Como tercer miembro del grupo de desarrollo del sitio Web de World's Trend, responda mediante un breve informe escrito a Lincoln y Mary si deben usar un prototipo para obtener las recomendaciones de los clientes potenciales sobre el sitio Web propuesto. ¿Qué clase de prototipo es el adecuado? Considere cada clase de prototipo y explique por qué se podría aplicar (o no aplicar) cada uno en este problema. Dedique un párrafo a cada explicación.

La elaboración exitosa de prototipos depende de una retroalimentación del usuario frecuente y oportuna, lo que sirve para modificar el sistema y hacerlo más receptivo a las necesidades reales. Al igual que cualquier esfuerzo de sistemas, los cambios oportunos son menos costosos que los cambios que se hacen más tarde en el desarrollo del proyecto.

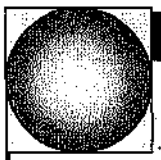
### ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS USANDO SOFTWARE COTS

A veces la manera más rápida de elaborar un prototipo es a través de la instalación modular de software COTS ("Comercial Off-The-Shelf", o software comercial). Aunque el concepto de software COTS se puede entender con facilidad al mirar paquetes conocidos y relativamente económicos como los productos de Microsoft Office, otro software COTS es más complejo y costoso, pero muy útil. Un ejemplo de implementación rápida de software COTS se puede encontrar en la Catholic University, que usa el paquete de software COTS para la planeación de recursos empresariales conocido como PeopleSoft, a través del cual manejan muchas de sus funciones basadas en la Web.

La Catholic University, junto con un importante grupo consultor sobre educación y PeopleSoft, emprendió una implementación rápida y exitosa de un módulo de reclutamiento y admisiones de su software COTS. Ellos iniciaron la implementación en abril de 1999, y para octubre de ese mismo año habían implementado con éxito el reclutamiento y las admisiones para estudiantes de licenciatura. En noviembre del mismo año, implementaron las mismas funciones para estudiantes de postgrado. Otros módulos del software COTS de PeopleSoft que se implementan en la Catholic University incluyen un completo catálogo de cursos en línea, inscripciones en línea y la capacidad para que los estudiantes revisen en línea, desde cualquier parte, sus calificaciones, traslados, facturas y pagos de ayuda financiera.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 6.3

# EL CRIADERO DE PECES

"Tan sólo tengamos un poco de paciencia. Creo que necesitamos incorporar algunas características más, antes de entregarles el prototipo. De otra manera, este prototipo se hundirá por completo", dice Sam Monroe, un miembro de su equipo de análisis de sistemas. Los cuatro miembros del equipo están enfrascados en una reunión convocada con precipitación, y discuten acerca del prototipo que desarrollan para un sistema de información que servirá a los gerentes para supervisar y controlar la temperatura del agua, la cantidad de peces puestos a la venta y otros factores en un criadero comercial de peces."

"Ya tienen bastante que hacer. ¡Vaya!, el sistema empezó con cuatro características y ya llevamos nueve. Siento como si estuviéramos nadando contra la corriente. Ellos no necesitan todo esto. Incluso ni lo quieren", sostiene Belle Uga, segundo miembro del equipo de análisis de sistemas. "No quiero polemizar, pero opino que tan sólo les demos lo elemental. Ya tenemos suficiente de qué preocuparnos así como están las cosas."

"Yo creo que Monroe tiene razón", opina Wally Ide, un tercer miembro del equipo, contraponiéndose un poco a Belle. "Tenemos que darles lo mejor que podamos, aun cuando esto signifique retrasar el prototipo unas cuantas semanas más de lo que prometimos."

"De acuerdo", responde Belle con cautela, "pero quiero que ustedes dos expliquen a los gerentes del criadero por qué no les estamos entregando el prototipo. Yo no quiero hacerlo. Y no estoy seguro de que ellos muerdan el anzuelo tan fácilmente".

Monroe contesta: "Bueno, creo que podemos hacerlo, pero tal vez no consigamos un buen trato al retrasarnos más de lo que queremos. No quiero complicar las cosas".

Wally coincide: "Es cierto. ¿Por qué mostrar nuestros errores a todos? Además, cuando vean el prototipo, se olvidarán de cualquier queja que tengan. Les encantará".

Belle saca de su cuaderno un memorando de su última reunión con los gerentes del criadero y lo lee'en voz alta. "Agenda de la reunión del 22 de septiembre. 'Elaboración de prototipos: la importancia del desarrollo rápido, conjuntar al equipo analista de usuarios, obtener una rápida retroalimentación para hacer las modificaciones...'" La voz de Belle se desvanece, omitiendo los últimos puntos de la agenda. Después de estos comentarios, Monroe e Ide se miran desconsoladamente.

Monroe habla primero: "Supongo que hicimos el intento de entusiasmar a todos para que esperaran un prototipo, y se involucraran desde el primer día". Percatándose de que usted ha permanecido en silencio, Monroe continúa: "Pero las aguas aún están agitadas. ¿Qué crees que debemos hacer?", le pregunta a usted.

En su calidad de cuarto miembro del equipo de análisis de sistemas, ¿qué acciones cree que deban emprenderse? En uno o dos párrafos, envíe un mensaje de correo electrónico a sus compañeros de equipo, con la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Deben incorporarse más características al prototipo del sistema del criadero antes de entregarlo a los gerentes para que experimenten con él? ¿Qué tan importante es el desarrollo rápido del prototipo? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de incorporar más características al prototipo o de entregarle al cliente un prototipo más elemental que el que se le prometió? Finalice su mensaje con una recomendación.

## EL PAPEL DEL USUARIO EN LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS .

El papel del usuario en la elaboración de prototipos se puede resumir en dos palabras: intervención honrada. Sin la intervención del usuario hay poca razón para elaborar el prototipo. Los comportamientos precisos y necesarios para interactuar con un prototipo pueden variar, pero está claro que el usuario es fundamental en el proceso de la elaboración de prototipos. Comprendiendo la importancia que tiene el usuario en el éxito del proceso, los miembros del equipo de análisis de sistemas deben propiciar y recibir de buena manera la retroalimentación y deben evitar su propia resistencia natural a cambiar el prototipo.

### INTERACCIÓN CON EL PROTOTIPO

Hay tres formas principales en las que un usuario puede ayudar en la elaboración de prototipos:

1. Experimentando con el prototipo.
2. Dando reacciones sinceras sobre el prototipo.
3. Sugiriendo adiciones o eliminaciones al prototipo.

Los usuarios deben tener libertad para experimentar con el prototipo. En contraste con una simple lista de características de sistemas, el prototipo permite a los usuarios la interacción real. Una forma de facilitar esta interacción es instalar un prototipo en un sitio Web interactivo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ESTE PROTOTIPO ESTÁ TODO MOJADO

"Puede cambiarse. Recuerde que no es un producto final", afirma Sandy Beach,analista de sistemas de RainFall, un fabricante de bañeras de fibra de vidrio y canceles para baño. Con ansiedad, Beach intenta tranquilizar a Wili Lather, un planificador de producción de Rainfall que examina cuidadosamente el primer informe impreso con el prototipo del nuevo sistema de información.

"Bueno, está bien", dice Lather tranquilamente. "No quisiera darle ninguna molestia. Veamos... sí, atiestan", dice cuando al fin localiza el informe mensual que resume las materias primas adquiridas, las utilizadas y las que están en inventario.

Lather continúa hojeando el abultado informe impreso por la computadora. "Esto estará bien." Deteniéndose en un informe, comenta: "Le entregaré una copia de esta parte a la señorita Fawcett para la gente de Contabilidad". Hojeando otras cuantas páginas, dice: "Y el encargado de Aseguramiento de la Calidad realmente tiene que ver esta columna de cifras, aunque el resto no sea de mucho interés para él. La circularé y sacaré una copia para él. Quizá también deba informar por teléfono parte de esto al almacén".

Cuando Sandy se prepara para salir, Lather levanta las páginas del informe y comenta: "El nuevo sistema será de gran ayuda. Me aseguraré de que todos lo conozcan. En fin, cualquier cosa es mejor que 'el viejo monstruo'. Me alegro de que tengamos algo nuevo".

Sandy abandona la oficina de Lather sintiéndose confundido. Pensando en su reciente conversación, empieza a preguntarse por qué Contabilidad, Aseguramiento de la Calidad y el almacén no están recibiendo lo que Will cree que deberían. Beach se comunica por teléfono con algunas personas y confirma que lo dicho por Lather es verdad. Ellos necesitan los informes y no les están llegando.

Avanzada la semana, Sandy se acerca a Lather y le pide su opinión sobre redirigir la salida del sistema al igual que cambiar algunas de las características del mismo. Estas modificaciones permitirían a Lather obtener respuestas en pantalla relativas a escenarios del tipo "qué pasaría si" en relación con cambios en los precios que cobran los proveedores o con cambios en el porcentaje de calidad de las materias primas que entregan ios proveedores (o ambos), además de permitirle ver lo que ocurriría si un embarque se retrasara.

Lather se molesta visiblemente con las sugerencias de Sandy acerca de alterar el prototipo y su salida. "Oh, no lo haga por mi causa. En realidad así está bien. No me molesta la responsabilidad de hacer llegar la información a la gente. De cualquier manera, siempre los atiborro de material. Créame, el prototipo funciona bastante bien. No me gustaría nada que nos lo quitara en este momento. Dejémoslo como está."

Sandy está contento de que Lather se muestre tan satisfecho con la salida del prototipo, pero le preocupa la reticencia de éste a cambiar el prototipo puesto que él siempre estuvo exhortando a los usuarios a que lo consideraran como un producto cambiante, no uno terminado.

Escriba un breve informe a Sandy en el cual mencione los cambios al prototipo motivados por las reacciones de Will. En un párrafo, explique formas en que Sandy puede calmar los temores de Lather sobre "quitarles" el prototipo. Discuta en un párrafo algunas acciones que pueden tomarse para alertara los usuarios sobre la naturaleza *cambiante* de un prototipo antes de que éste se ponga a prueba.

Otro aspecto del papel de los usuarios en la elaboración de prototipos requiere que proporcionen reacciones sinceras acerca del prototipo. Por desgracia, estas reacciones no se dan bajo demanda. Más bien, lograr que los usuarios se sientan suficientemente seguros para dar una reacción sincera es parte de la relación entre analistas y usuarios que su equipo debe procurar establecer.

Los analistas necesitan estar presentes por lo menos en el momento en que ocurre la experimentación. Entonces pueden observar las interacciones de los usuarios con el sistema, y están obligados a ver las interacciones que nunca planearon. En la figura 6.3 se muestra un formulario contestado para observar la experimentación del usuario con el prototipo. Algunas de las variables que debe observar incluyen las reacciones del usuario al prototipo, las sugerencias del usuario para cambiar o ampliar el prototipo, las innovaciones del usuario para usar el sistema de formas completamente nuevas y cualquier revisión planeada para el prototipo que le ayuda a establecer las prioridades.

Un tercer aspecto del papel de los usuarios en la elaboración de prototipos es su disposición para sugerir adiciones o eliminaciones de las características experimentadas. El papel del analista es producir tales sugerencias asegurando a los usuarios que la retroalimentación que ellos proporcionan se toma en serio, observándolos cuando interactúen con el sistema y haciendo entrevistas cortas y específicas con usuarios que tengan experiencias relacionadas con el prototipo. Aunque se les pedirá a los usuarios que den sugerencias e innovaciones para el prototipo, al final el analista tiene la responsabilidad de analizar esta retroalimentación y traducirla a los cambios que sean necesarios. Para facilitar el proceso de la elaboración de prototipos, el analista debe comunicar claramente a los usuarios los propósitos de dicha elaboración, junto con la idea de que sólo es valiosa cuando los usuarios se involucran significativamente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Formulario de evaluación del prototipo**

Nombre del observador: Chip Fuller — Fecha: 1/06/2003

Nombre del sistema o del proyecto: Sistema de microcomputadora — Empresa o ubicación: Central Pacific University

Nombre o número del programa: Mtto. preventivo — Versión: 1

| | Usuario 1 | Usuario 2 | Usuario 3 | Usuario 4 |
|---|---|---|---|---|
| Nombre del usuario | Mike C. | Dot M. | | |
| Periodo de observación | 1/06/2003 A.M. | 1/06/2003 A.M. | | |
| Reacciones del usuario | Generalmente favorables, *emocionado con si proyecto.* | ¡Excelente! | | |
| Sugerencias del usuario | Agregar la fecha del día en que se ejecutó el mantenimiento. | *Colocar el número de formulario en la parte superior para referencia, Ponerla palabra* SEMANAL *en el título.* | | |
| Innovaciones | | | | |
| Planes de revisiones | Modificar el 1/08/2003. Revisar con Dot y Mike. | | | |

FIGURA 6.3
Un paso importante de la elaboración de prototipos es registrar adecuadamente las reacciones del usuario, sus sugerencias e innovaciones, así como los planes de revisión.

## DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES

El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) es un enfoque orientado a objetos para el desarrollo de sistemas que incluye un método de desarrollo así como también herramientas de software. Es lógico discutir RAD y la elaboración de prototipos en el mismo capítulo, debido a que están conceptualmente muy unidos. Ambos tienen como meta la reducción del tiempo que generalmente se necesita en un SDLC tradicional entre el diseño y la implementación del sistema de información. Finalmente, el RAD y la elaboración de prototipos se enfocan en satisfacer más de cerca los requerimientos cambiantes de los negocios. Una vez que ha aprendido los conceptos de la elaboración de prototipos, es mucho más fácil entender la esencia del RAD, que se puede considerar como una implementación específica de la elaboración de prototipos.

Algunos desabolladores están considerando al RAD como un enfoque útil para los nuevos entornos de comercio electrónico basados en la Web, en el cual podría ser importante el estatus de primero en tomar la iniciativa de un negocio. En otras palabras, para poner una aplicación en la Web antes que sus competidores, las empresas podrían requerir que su equipo de desarrollo experimente con el RAD.

### FASES DEL RAD

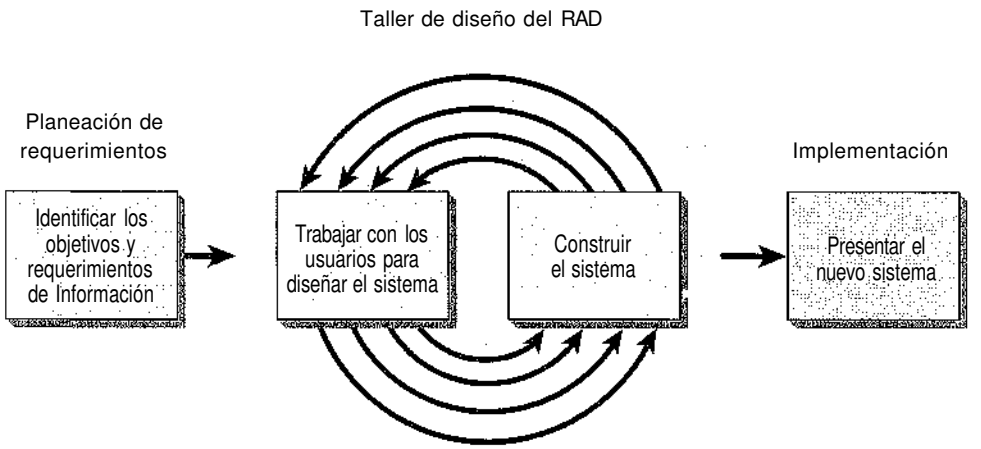
Hay tres fases amplias del RAD que vinculan a usuarios y analistas en la evaluación, diseño e implementación. La figura 6.4 describe estas fases. Observe que el RAD involucra a los usuarios en cada parte del esfuerzo de desarrollo, con una intensa participación en la parte de negocios del diseño.

**Fase de planeación de requerimientos** En esta fase, usuarios y analistas se reúnen para identificar los objetivos de la aplicación o sistema y para identificar los requerimientos de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 5.4**
El taller de diseño del RAL) es el corazón del proceso interactivo de desarrollo.




información que surgen de dichos objetivos. Esta fase requiere que ambos grupos se involucren intensamente; no se trata simplemente de firmar una propuesta o documento. Además, esto podría involucrar a usuarios de los diferentes niveles de la organización (como se trató en el capítulo 2). En la fase de planeación de requerimientos, cuando aún se están determinando los requerimientos de información, usted podría estar trabajando con el director de información (si es una organización grande) así como también con la gente de planeación estratégica, sobre todo si usted está trabajando con una aplicación de comercio electrónico cuyo propósito es impulsar los objetivos estratégicos de la organización. La orientación en esta fase tiene el objetivo de resolver los problemas de negocios. Aunque algunas de las soluciones propuestas podrían surgir de la tecnología de información disponible, el enfoque siempre será alcanzar los objetivos del negocio.

**Taller de diseño del RAD** El proceso de diseñar y refinar los prototipos se puede representar mejor como un taller. Cuando imagina un taller, sabe que la participación es intensa, no pasiva, y que generalmente se hace con las manos. Normalmente los usuarios están sentados en mesas redondas o en una configuración en forma de U de sillas con escritorios adheridos donde cada persona puede ver a otra y donde hay espacio para trabajar con una computadora portátil. Si usted es bastante afortunado para disponer de un salón para sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) en la compañía o a través de una universidad local, utilícelo para conducir por lo menos una parte de su taller de diseño de RAD.

Durante el taller de diseño del RAD, los usuarios responden a los prototipos operativos reales y los analistas refinan los módulos diseñados (utilizando algunas de las herramientas de software que se mencionan más adelante) basados en las respuestas del usuario. El formato del taller es muy emocionante y estimulante, y si están presentes los usuarios y los analistas experimentados, no hay ninguna duda de que este esfuerzo creativo puede impulsar el desarrollo a gran velocidad.

**Fase de implementación** En la figura anterior, puede ver que los analistas están trabajando intensamente con los usuarios durante el taller para diseñar los aspectos del negocio o no técnicos del sistema. Tan pronto como sean convenidos estos aspectos y los sistemas sean construidos y se refinen, los nuevos sistemas, o parte de ellos, son probados e introducidos en la organización. Debido a que el RAD se puede usar para crear las nuevas aplicaciones de comercio electrónico para las cuales no hay ningún sistema viejo, por lo general no se necesita ejecutar los sistemas viejos y nuevos en paralelo antes de la implementación (además que no hay forma real de hacerlo).

En este punto, el taller de diseño del RAD habrá generado el interés, sentido de pertenencia del usuario y la aceptación de la nueva aplicación. Generalmente, el cambio que se produce de esta forma es mucho menos doloroso que cuando un sistema se entrega con poca o ninguna participación del usuario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

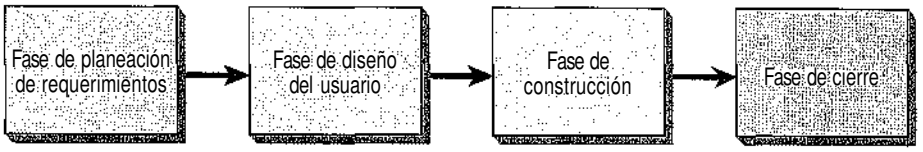



FIGURA 6.5
Fases del RAD de Martin.

**Enfoques pioneros de Martin para el RAD** En la figura 6.5 usted puede ver nuestra conceptualización de las fases originales del RAD de James Martin. En la primera fase Martin explica la planeación de requerimientos. Aquí los usuarios de alto nivel deciden qué funciones debe incluir la aplicación.

En la segunda fase, llamada fase de diseño del usuario, Martin caracteriza a los usuarios como ocupados en discutir los aspectos no técnicos del diseño del sistema, con la ayuda de los analistas. La fase del taller de diseño del RAD incorpora las fases del usuario y la de construcción en una, debido a que la naturaleza muy interactiva y visual del proceso de diseño y refinación están ocurriendo de una forma interactiva y participativa.

En la fase de construcción se realizan muchas actividades diferentes. Cualesquier diseños que se creen en la fase anterior se mejoran más con las herramientas del RAD. Tan pronto como las nuevas funciones están disponibles, se muestran a los usuarios para la interacción, comentarios y revisión. Con las herramientas del RAD, los analistas pueden hacer cambios continuos en el diseño de las aplicaciones.

En la cuarta y última fase de Martin, la fase de cierre, la aplicación recientemente desarrollada reemplazará a la anterior. Mientras está ejecutándose en paralelo con la aplicación anterior, la nueva se prueba, los usuarios son entrenados y los procedimientos de la organización se cambian antes de que ocurra el cierre.

**Herramientas de software para el RAD** Como usted podría esperar, por lo regular las herramientas de software para el RAD son las más nuevas, con frecuencia orientadas a objetos. Algunos ejemplos son programas muy conocidos tales como Microsoft Access, Microsoft Visual Basic, Visual C++ y Microsoft .NET. (Véase el capítulo 18 para una explicación más detallada del enfoque orientado a objetos.)

Una forma en que las herramientas difieren entre sí está en sus capacidades para dar soporte a las aplicaciones cliente/servidor (por ejemplo, MS Access no da soporte, Visual Basic sí lo da) así como también su facilidad de uso y el nivel de conocimientos de programación que se requieren. La mayoría de las aplicaciones del RAD se usan para aplicaciones pequeñas basadas en PC, aunque su verdadero poder podría radicar en las aplicaciones cliente/servidor que necesitan ejecutarse a través de múltiples plataformas.

Aunque hay identificadas casi tantas fases diferentes del RAD así como hay analistas, las cuatro fases propuestas por Martin —planeación de requerimientos, diseño del usuario, la construcción y cierre— son útiles. Examinemos cada una con más detalle, comparándolas y contrastándolas con las características de la elaboración de prototipos clásica y el SDLC tradicional.

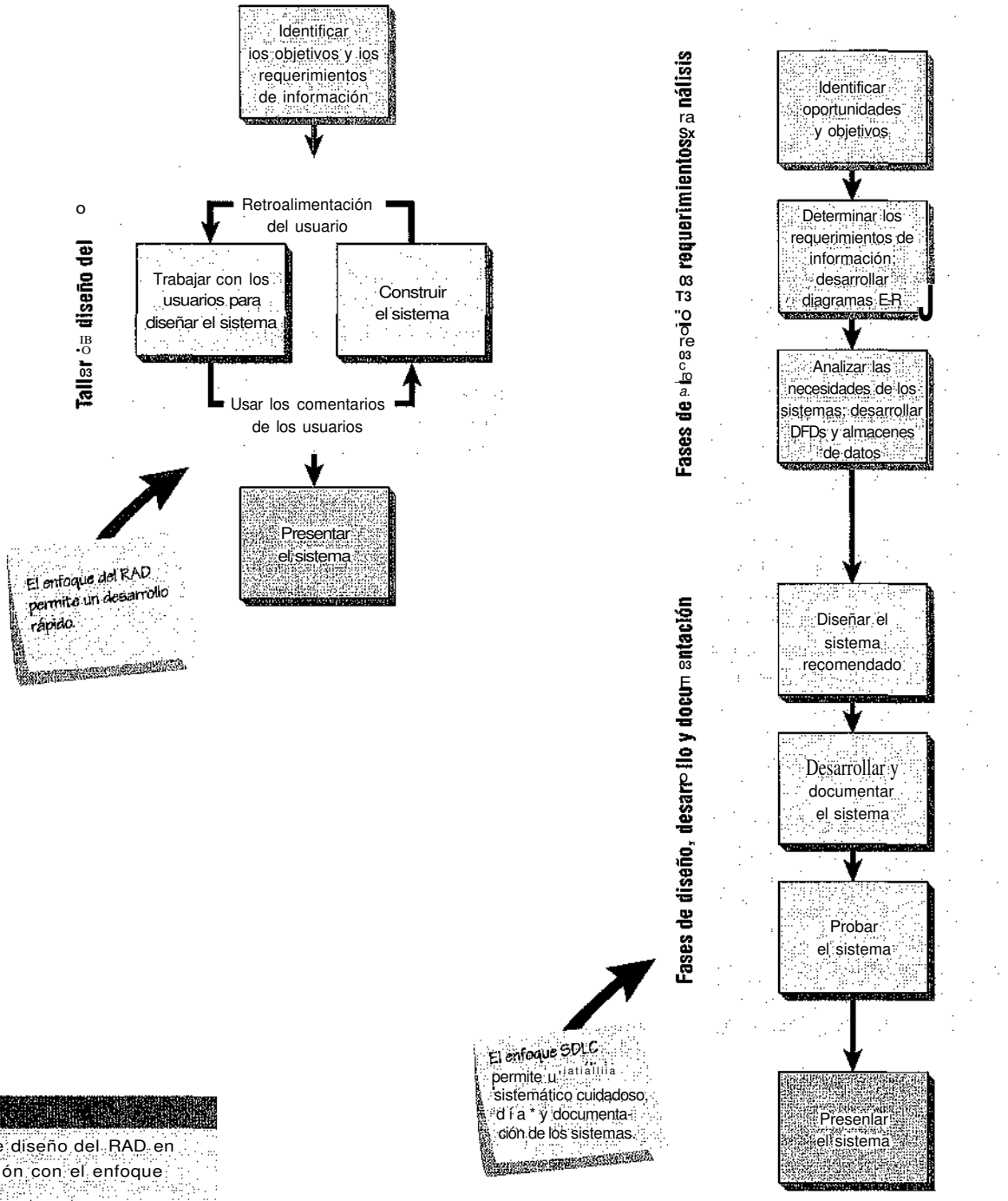
## RAD EN COMPARACIÓN CON EL SDLC

En la figura 6.6 puede comparar las fases del SDLC con aquellas detalladas para el RAD al principio de esta sección. Observe que el principal propósito del RAD es acortar el SDLC y de esta forma responder más rápidamente a los requerimientos de información dinámicos de las organizaciones. El SDLC toma un enfoque más metódico y sistemático que asegura la integridad y exactitud y tiene como propósito la creación de sistemas que se integran bien en los procedimientos estándar de negocio y en la cultura.

La fase del taller de diseño del RAD difiere de las fases de diseño estándar del SDLC, debido a que las herramientas de software del RAD se usan para generar pantallas y exhibir



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




El taller de diseño del RAD en comparación con el enfoque del SDLC.

el flujo global del funcionamiento de la aplicación. Así, cuando los usuarios aprueban este diseño, están conviniendo en una representación del modelo visual, no sólo en un diseño conceptual representado en papel, como tradicionalmente se hace.

La fase de implementación del RAD es, en muchas formas, menos estresante que otras, debido a que los usuarios han ayudado a diseñar los aspectos de negocios del sistema y saben perfectamente qué cambios se harán. Hay pocas sorpresas, y el cambio es algo a lo que se le da la bienvenida. Con frecuencia, cuando se utiliza el SDLC y los analistas están separados de los usuarios, hay mucho tiempo entre el desarrollo y el diseño. Durante este periodo, los requerimientos pueden cambiar y los usuarios se pueden sorprender si el producto final es diferente del que se anticipó durante muchos meses.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Cuándo utilizar el RAD** En su función de analista, necesita aprender tantos enfoques y herramientas como sea posible que lo ayuden a hacer mejor su trabajo. Ciertas aplicaciones y trabajo de sistemas darán lugar a ciertas metodologías. Considere utilizar RAD cuando:

1. su equipo incluya a programadores y analistas que tengan experiencia con él, y
2. haya razones de negocios urgentes para acelerar una parte del desarrollo de la aplicación; o
3. cuando esté trabajando con una nueva aplicación de comercio electrónico y su equipo de desarrollo crea que el negocio puede beneficiarse ampliamente sobre sus competidores siendo innovador si esta aplicación está entre las primeras en aparecer en la Web; o
4. cuando los usuarios sean maduros y estén altamente comprometidos con las metas organizacionales.

**Desventajas del RAD** Las dificultades con el RAD, como con otras clases de elaboración de prototipos, se originan debido a que los analistas de sistemas intentan apresurar demasiado el proyecto. Suponga que se contratan dos carpinteros para construir dos cobertizos de almacenamiento para dos vecinos. El primer carpintero sigue la filosofía de SDLC, mientras que el segundo la del RAD.

El primer carpintero es sistemático, cataloga cada herramienta, cada podadora y cada uno de los muebles del patio para determinar el tamaño correcto del cobertizo, diseña un plano del cobertizo y anota las especificaciones para cada parte de madera y hardware. El carpintero construye el cobertizo con poca pérdida y tiene la documentación precisa sobre cómo fue construido el cobertizo por si cualquiera quisiera construir otro parecido, repararlo o pintarlo del mismo color.

El segundo carpintero va directo al proyecto y calcula el tamaño del cobertizo, consigue un camión de madera y hardware, construye una estructura y discute con el dueño de la propiedad las modificaciones necesarias si no están disponibles ciertos materiales y hace un viaje para devolver la madera que no se usa. El cobertizo se construye rápidamente, pero si no se hace un plano, nunca existe la documentación.

## PROGRAMACIÓN EXTREMA

La programación extrema (XP) es un enfoque de desarrollo de software (tratado en el capítulo 3) que adopta lo que generalmente designamos como prácticas de desarrollo de software aceptable y las lleva al extremo. Por ejemplo, la retroaÜmentación es importante para los programadores, analistas, diseñadores, usuarios y computadoras (como verá en el capítulo 14). Así que la programación extrema usa ciclos de retroalimentación cada vez más rápidos e intensos, que proporcionan más información.

La administración de proyectos es importante (como se vio en el capítulo 3), de tal manera que la programación extrema intenta definir rápidamente un plan global del sistema, desarrollar y liberar rápidamente el software y posteriormente revisarlo continuamente para incorporarle características adicionales. Los programadores, analistas y diseñadores ordinarios que trabajan independientemente y luego integran su trabajo logran resultados sólidos; los programadores extremos que trabajan en pareja pueden ser excelentes. Pero la programación extrema no sólo se basa en los resultados. Se basa en los valores, principios y prácticas. Ahora examinaremos cómo los valores y principios de XP dan forma al desarrollo de sistemas extremos.

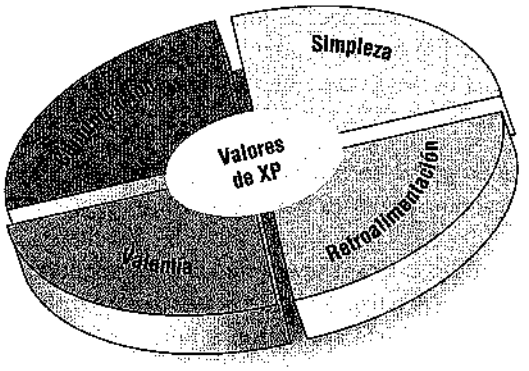
### VALORES Y PRINCIPIOS DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA

Para la programación extrema es importante que se declaren los valores y principios que crean el contexto para la colaboración entre programadores y clientes. Para considerarse



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 5.7
Los valores son de gran importancia para la programación extrema.




analista de XP, se debe apegar a los siguientes valores y principios desarrollados por Beck [2000].

**Cuatro valores de XP** Hay cuatro valores que crean un entorno en el cual se pueden servir adecuadamente diseñadores y negocios. Debido a que con frecuencia hay una tensión entre lo que los diseñadores hacen a corto plazo y lo que es comercialmente deseable a largo plazo, es importante que esté consciente de apoyar valores que formarán una base para colaborar juntos en un proyecto de software. Como se muestra en la figura 6.7, los cuatro valores son comunicación, sencillez, retroalimentación y valentía.

Empecemos con la comunicación. Cada esfuerzo humano tiene la posibilidad de fallar en la comunicación. Los proyectos de los sistemas que requieren una actualización constante y un diseño técnico son especialmente propensos a dichos errores. Agregue a este proyecto fechas límite ajustadas, jerga especializada y el estereotipo de que los programadores prefieren hablar con las máquinas que con las personas, y usted tiene los ingredientes para algunos problemas serios de comunicación. Los proyectos pueden ser retrasados; se puede resolver el problema equivocado; se castiga a los programadores incluso por mencionar a los gerentes que hay problemas; las personas abandonan o se unen al proyecto a la mitad sin estar al corriente; y así continúa la letanía.

Prácticas típicas de XP tal como la programación en parejas [colaboración de dos programadores, descrita más adelante en el capítulo), estimación de las tareas y las pruebas del software, requieren de una buena comunicación. Los problemas se resuelven rápidamente, los agujeros se tapan y la opinión débil se fortalece rápidamente a través de la interacción con otros en el equipo. Un instructor de XP, como se describió en el capítulo 3, está presente para observar si alguien ha interrumpido la comunicación y para reunirlos.

El segundo valor de la programación extrema es la simpleza. Cuando estamos trabajando en un proyecto de desarrollo de software, nuestra primera reacción es abrumarnos por la complejidad y magnitud de la tarea. Sin embargo, usted no puede correr si no sabe caminar, ni caminar si no sabe ponerse de pie. La simpleza en el desarrollo de software significa que empezaremos con la cosa más sencilla que podemos hacer.

La simpleza lleva tiempo, y es algo en lo que el instructor de XP podría ayudarle. El valor de XP de simpleza nos pide que hoy hagamos la cosa más sencilla, comprendiendo que mañana se podría cambiar un poco. Esto requiere un enfoque claro de las metas del proyecto y realmente es un valor básico.

La retroalimentación es el tercer valor básico que es importante para tener un enfoque de la programación extrema. Cuando piensa en la retroalimentación en este contexto, es bueno considerar que ésta se relaciona con el concepto de tiempo. Una retroalimentación buena y concreta, que es útil para el programador, analista y cliente puede ocurrir en segundos, minutos, días, semanas o meses, dependiendo de lo que se necesita, quién está comunicando y lo que se hará con dicha retroalimentación. Un colega programador podría encontrar un caso de prueba que hiciera que un código que usted escribió fallara. Esto



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

podría ocurrir sólo horas antes de la fecha de entrega, pero dicha retroalimentación es casi invaluable en lo que se refiere a poder cambiar lo que no está funcionando antes de que se acepte y se inserte en el sistema.

La retroalimentación ocurre cuando los clientes crean pruebas funcionales para todas las historias que los programadores habrán de implementar. (Véase más adelante en este capítulo las historias del usuario.) La retroalimentación crítica sobre el programa de trabajo viene de clientes que comparan la meta del plan con el progreso que se ha tenido. La retroalimentación ayuda a los programadores a hacer los ajustes y permite a los negocios tener una experiencia a tiempo de lo que el nuevo sistema se parecerá una vez que sea totalmente funcional.

La valentía es el cuarto valor enunciado en la programación extrema. La valentía tiene que ver con un nivel de confianza que debe existir en el equipo de desarrollo. Significa que no se debe tener miedo de tirar una tarde o un día de programación y empezar de nuevo si todo está mal. Significa tomar en cuenta los propios instintos (y resultados de la prueba) respecto de lo que funciona y lo que no.

• La valentía también significa responder a una retroalimentación concreta, tomar una decisión basándose en el presentimiento de un compañero de equipo cuando creen que tienen una forma más simple o mejor de lograr su meta. La valentía es un valor de alto riesgo y de alta recompensa qué anima a la experimentación que el equipo puede tomar de una forma más rápida e innovadora para lograr su meta. La valentía significa que usted y sus compañeros se tienen suficiente confianza mutua y en sus clientes como para actuar en formas que mejorarán continuamente lo que se está haciendo en el proyecto, aun cuando ello requiera tirar el código, reconsiderar las soluciones o, más aún, simplificar los enfoques. La valentía también implica que usted, como analista de sistemas, aplique con empeño las prácticas extremas de XR

**Principios básicos de XP** En un mundo perfecto, los clientes y su equipo de desarrollo de software estarían de acuerdo en todo y no sería necesaria la comunicación. Sabemos que no existe el mundo ideal. ¿Pero cómo podemos hacer nuestros proyectos de desarrollo de software más parecidos al ideal? Una razón para que esto no ocurra se debe a que hasta ahora estamos intentando operar en un sistema poco claro de valores compartidos. Son un buen principio, pero realmente no son operativos en el punto en que podamos medir nuestro éxito de forma significativa. De manera que trabajamos para derivar los principios básicos que nos pueden ayudar a verificar si lo que estamos haciendo en nuestro proyecto de software realmente está midiendo los valores que compartimos.

Aunque hay alrededor de una docena de principios que podemos derivar de nuestros valores, los principios básicos que describimos son: proporcionar una rápida retroalimentación, dar por hecho la sencillez, cambiar progresivamente, aceptar el cambio y alentar el trabajo de calidad. En la figura 6.8 se ilustran dichos principios.

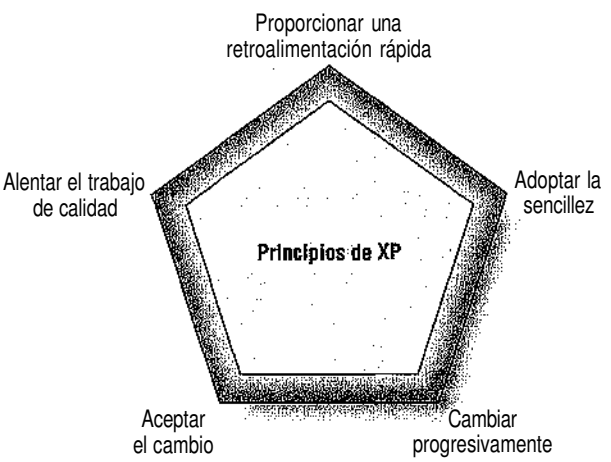



**FIGURA 6.3**
Cinco principios de XP guían al analista de sistemas a través de un proyecto de XP exitoso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El principio básico para recordar respecto a la retroalimentación rápida es que para que las personas o los sistemas hagan una conexión entre estímulo y reacción, la retroalimentación debe ocurrir en un intervalo razonablemente corto. Si a una impresora se le termina el papel, debe desplegar instantáneamente un mensaje "no hay papel" como retroalimentación para el usuario, de manera que la situación se pueda remediar y la impresión pueda continuar. La retroalimentación rápida para el equipo de desarrollo significa que entre más cercano sea el tiempo de una acción [codificar una característica derivada de un reporte del usuario) al tiempo de la comprobación, más significativa será la retroalimentación (los resultados de la prueba}. Entre más pronto en la vida de un sistema éste se ponga en producción (en lugar de simplemente estar en desarrollo), mayor será el valor de la retroalimentación para el negocio al medir si el sistema está cumpliendo sus metas.

El siguiente principio básico es que el equipo de desarrollo debe adoptar la simpleza. La premisa es que alrededor de 90 por ciento de los problemas se puede resolver con absoluta sencillez. Observe que esto se contrapone a la mayoría del entrenamiento tradicional, el cual les pide a los desarrolladores que planeen para el futuro, entiendan todas las interfaces, y así sucesivamente, antes de empezar. La programación extrema dice que la simpleza rige el día, y que los programadores deben confiar en su habilidad de agregar la complejidad el próximo día si se requiere. Éste es un principio muy difícil de dominar para muchos diseñadores.

El tercer principio que examinamos es el cambio progresivo. Esto significa que usted constantemente está haciendo el cambio más pequeño posible que aún resulte en una diferencia en el esfuerzo de desarrollo. Ningún cambio mayor en el código, el equipo y los requerimientos del negocio. Ellos requieren cambio progresivamente, incluso después de que se libera el producto. Esto se adapta bien con la idea de XP de evolución.

Un cuarto principio básico que podemos derivar de los valores de XP es el de aceptar el cambio. Necesitamos mantener abiertas todas nuestras opciones, pero, al mismo tiempo, necesitamos ser capaces de resolver cualquier obstáculo que se presente. Aunque siempre hay pros y contras, sabemos con seguridad que el cambio es bienvenido. Ese dinamismo permite que el proyecto siga adelante y anima el espíritu del equipo del proyecto. El cambio es bueno.

El último principio es la noción de alentar el trabajo de calidad. El principio proviene de la idea de que todos los participantes deben hacer un trabajo de calidad. Si no hicieran trabajo de calidad, ¿por qué considerar ser incluidos en un esfuerzo de programación extrema? El punto es hacer el trabajo agradable, trabajar adecuadamente con el equipo y mantener el proyecto sano y salvo.

Existen algunos principios más que ayudarán a los desarrolladores a saber cómo proceder cuando surja una situación particular. En pocas palabras: incluyen la obligación de enseñar a aprender; el estímulo para hacer una pequeña inversión inicial de manera que se haga un buen, pero no extravagante, trabajo; jugar para ganar, no jugar para evitar perder; y usar experimentos concretos para probar el trabajo que se está haciendo.

Otros conceptos importantes que apoyan la programación extrema son la idea de usar la comunicación abierta y honrada sin miedo; aprovechar las tendencias naturales de las personas (querer ser exitoso, interactuar con otros, tener la autonomía en su trabajo, ser parte de un equipo ganador, ser confiado, tener en funcionamiento su software); asumir la responsabilidad de hacer algo en lugar de ordenarle a alguien que lo haga; adaptar localmente el enfoque que está aprendiendo para la programación extrema; y buscar utilizar una medida honrada que no pretenda alcanzar una precisión que no existe.

## ACTIVIDADES, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA

La programación extrema involucra varias actividades que se necesita completar en algún momento durante el proceso de desarrollo de XP. Esta sección discute dichas actividades, recursos y prácticas que son únicos para la programación extrema.

**Cuatro actividades básicas de XP** Hay cuatro actividades básicas de desarrollo que utiliza la programación extrema. Dichas actividades son codificar, probar, escuchar y diseñar. El analista de XP necesita identificar la cantidad de esfuerzo que entrará en cada actividad y



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

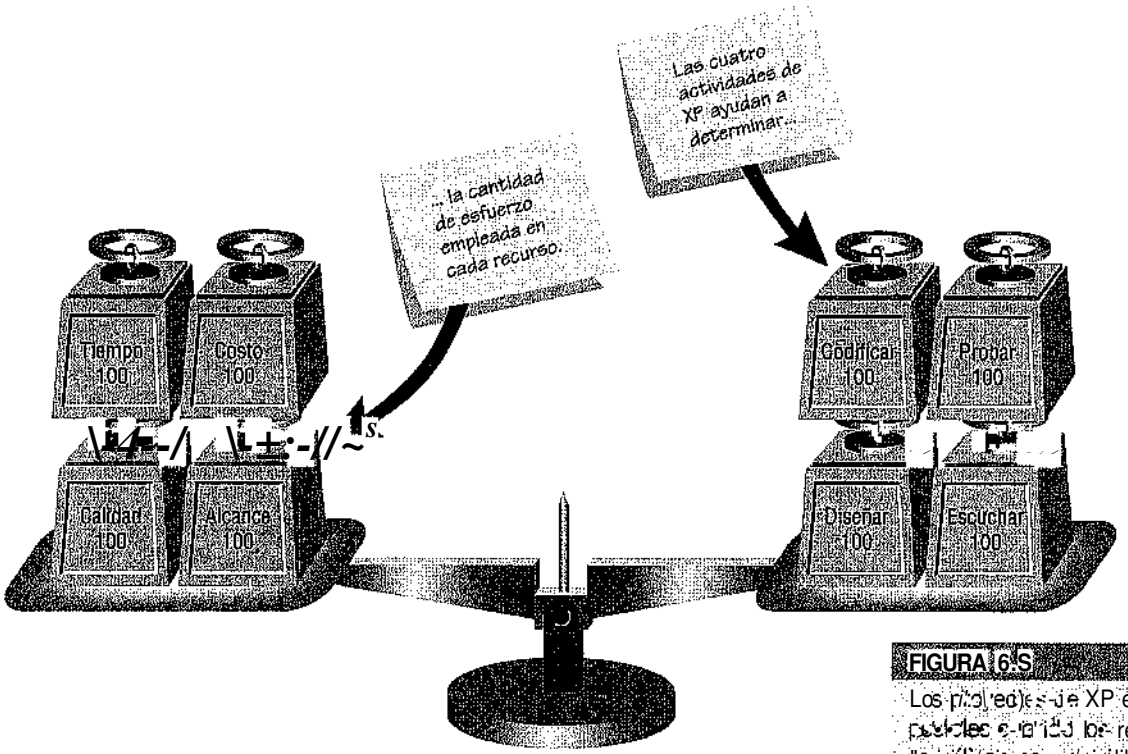



**FIGURA 6.9**
Los proyectos de XP exitosos son posibles cuando los recursos se utilizan para equilibrar las actividades que se necesitan completar.

el equilibrio necesario con los recursos para completar el proyecto. En la figura 6.9 se muestra dicho equilibrio, en la cual se describe una balanza en donde se pone una serie de pesos. En XP, los pesos del lado derecho son las actividades. Los pesos en el lado izquierdo son los recursos, que se trataron con mayor detalle en el capítulo 3.

Codificar se designa como una actividad dado que no es posible hacer nada sin ella. Un autor afirma que la cosa más valiosa que recibimos de la codificación es el "aprendizaje". El proceso básicamente es esto: tenga un pensamiento, codifíquelo, pruébelo y vea si ese pensamiento era lógico. También se puede codificar para comunicar ideas que de otra manera permanecerían borrosas o sin forma. Cuando veo su código, puedo generar un nuevo pensamiento. El código fuente es la base para que un sistema sobreviva. Es esencial para el desarrollo.

La segunda actividad básica del desarrollo es probar. La programación extrema da mucha importancia a las pruebas automatizadas. La programación extrema apoya la generación de pruebas escritas para verificar la codificación, la funcionalidad, el rendimiento y la conformidad con los objetivos. XP se apoya en las pruebas automatizadas y existen grandes bibliotecas de pruebas para la mayoría de los lenguajes de programación. Estas pruebas necesitan ser actualizadas conforme sea necesario durante el progreso del proyecto.

Hay razones de corto y largo plazos para hacer pruebas. Probar a corto plazo le proporciona la confianza extrema en lo que está construyendo. Si las pruebas se ejecutan perfectamente usted puede seguir adelante con la confianza renovada. A largo plazo, probar mantiene vivo un sistema, y le permite hacer muchos más cambios de los que serían posibles si ninguna prueba fuera escrita o ejecutada.

La tercera actividad básica del desarrollo es escuchar. En el capítulo 4 aprendimos la importancia de escuchar durante las entrevistas. En la programación extrema, esta actividad se lleva al extremo. Los desarrolladores escuchan de manera activa a sus compañeros de programación. En XP se depende menos de la comunicación formal escrita y por ello escuchar se vuelve una habilidad muy importante.

El desarrollador también escucha de manera activa al cliente. Los desarrolladores asumen que no saben nada acerca del negocio en el que están colaborando, y por lo tanto deben escuchar cuidadosamente a los usuarios para obtener las respuestas a sus preguntas. El desarrollador



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

necesita entender la eficacia de escuchar. Si no escucha, no sabrá lo que debe codificar o lo que debe probar.

La cuarta actividad básica en el desarrollo es diseñar, lo cual es una forma de crear una estructura para organizar toda la lógica en el sistema. Diseñar es una actividad evolutiva, y por ello los sistemas que se diseñan con un enfoque de la programación extrema se conceptualizan como en constante evolución, siempre diseñándose.

Con frecuencia un buen diseño es simple. También, éste debe permitir la flexibilidad: Diseñar bien permite agregar extensiones al sistema haciendo cambios en un solo lugar. El diseño eficaz ubica la lógica cerca de los datos en que estará operando. Sobre todo, el diseño debe ser útil para todos aquellos que lo necesitarán conforme avance el esfuerzo de desarrollo, incluyendo a clientes y programadores.

**Cuatro variables de control de recursos de XP** Con el objetivo de lograr las actividades descritas anteriormente, los analistas de XP necesitan-recursos. Se pueden ajustar cuatro recursos para completar el proyecto antes de una fecha límite: tiempo, costo, calidad y alcance. Cuando se incluyen adecuadamente estas cuatro variables de control en la planeación, hay un estado de equilibrio entre los recursos y las actividades necesarias para completar el proyecto. En el capítulo 3 se tratan con mayor detalle estos recursos y cómo se pueden ajustar.

**Cuatro prácticas esenciales de XP** Cuatro prácticas esenciales distinguen notablemente a XP de otros enfoques, y por consiguiente hacen extremo a XP: liberación limitada; semana de trabajo de 40 horas; alojar al cliente en el sitio, y el uso de la programación en parejas.

1. La liberación limitada significa que el equipo de desarrollo reduce el tiempo entre las liberaciones de su producto. En lugar de liberar una versión completamente desarrollada por un año, usando la práctica de liberación limitada reducirán el tiempo de liberación incluyendo primero las características más importantes, liberando ese sistema o producto y mejorándolo después.
2. La semana de trabajo de 40 horas significa que los equipos de desarrollo de XP apoyan conscientemente una práctica esencial cultural en la cual el equipo labora intensamente en conjunto durante una semana típica de 40 horas de trabajo. Como consecuencia a esta práctica, la cultura refuerza la idea de que trabajar horas extras por más de una semana en un turno es muy malo para la salud del proyecto y los diseñadores. Esta práctica esencial intenta motivar a los miembros del equipo a trabajar intensamente durante sus horas de trabajo, y después tomar un descanso para que cuando vuelvan estén relajados y menos estresados. Esto ayuda a los miembros del equipo a identificar los problemas más rápidamente, y previene errores costosos y omisiones debido al desempeño ineficaz o desgastante.
3. El cliente en el sitio significa que un usuario experto en los aspectos de negocios del proyecto en desarrollo está en el sitio durante este proceso. Esta persona es fundamental para el proyecto, escribe las historias del usuario, comunica a los miembros del equipo, ayuda a priorizar y equilibrar las necesidades de largo plazo del negocio y toma decisiones sobre qué características se deben incluir primero.
4. La programación en parejas es una práctica esencial importante. Significa que usted trabaja con otro programador de su propia elección. Ambos codifican, ambos aplican las pruebas. Con frecuencia, la persona con más experiencia tomará el mando de la codificación inicial, pero conforme se involucra la persona con menos experiencia, cualquiera de los dos que tenga la visión más clara de la meta trabajaría en la codificación. Cuando le pide a otra persona que trabaje con usted, el protocolo de la programación en parejas dice que está obligada a aceptar. Trabajar con otro programador le ayuda a aclarar su pensamiento. Las parejas cambian con frecuencia, sobre todo durante la fase de exploración del proceso de desarrollo. La programación en parejas ahorra tiempo, reduce las distracciones, activa la creatividad y es una forma divertida de programar.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

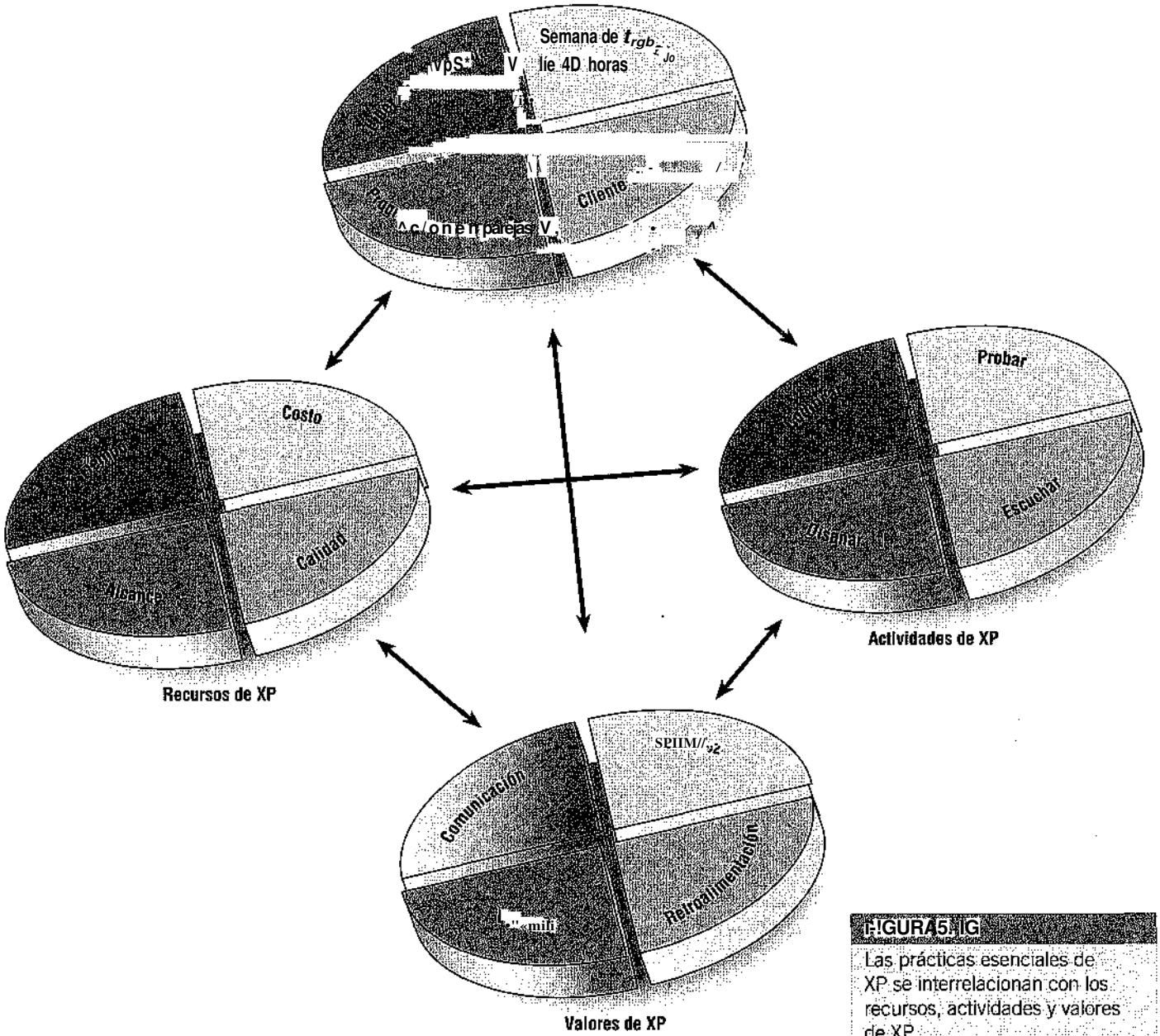



**FIGURA 6.10**
Las prácticas esenciales de XP se interrelacionan con los recursos, actividades y valores de XP.

La figura 6.10 muestra cómo se interrelacionan y dan soporte las prácticas esenciales de XP con las actividades, los recursos y los valores de XP,

## PROCESO Y HERRAMIENTAS DEL DESARROLLO DE XP

Ahora que ha aprendido algo de las actividades, los recursos y las prácticas esenciales de XP, podemos poner en práctica dicho conocimiento. Esta sección describe el proceso de desarrollo de la programación extrema, explica los detalles involucrados en el registro de las historias del usuario y examina algunas de las herramientas disponibles actualmente para desarrollar sistemas con un enfoque de XP.

**Proceso de desarrollo de XP** En el capítulo 1 aprendió sobre el SDLC y sus diversas fases. La programación extrema también posee un proceso de desarrollo, pero es mucho más interactivo, reiterativo e integrador que el del SDLC. Sin embargo, XP no guía al desarrollador a través



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

de las fases. Más bien es incremental y con frecuencia las actividades se hacen al mismo tiempo. Observe que diario se hacen muchos pasos del ciclo de XP. Esto contrasta claramente con el SDLC, mismo que procede a un paso mucho más lento y para el cual algunas actividades (el análisis de requerimientos, probar, etc.) deben ser completadas en fases distintas. El proceso de XP permite lograr las actividades.

Las cinco fases del proceso de desarrollo de XP son la exploración, planeación, iteraciones a la primera versión, puesta en producción y mantenimiento (véase el capítulo 3 para una descripción detallada de las fases). La sección siguiente describe específicamente cómo se despliega una sesión típica de trabajo de XP durante el proceso de desarrollo. Por ejemplo, el proceso típico sería asumir una tarea que se relaciona directamente a una característica del sistema que un cliente desea, probarla, implementarla en un diseño existente, e integrarla, todo esto durante un solo episodio del desarrollo. El día podría empezar al analizar el reporte de un usuario pedido en una cédula, en el cual se registra una tarea específica. Durante un informe, pedido para la reunión, usted hace unas preguntas sobre el trabajo hecho el día anterior que podría ayudar en esta tarea. Después le pide a otro programador que le ayude en la tarea.

Se consulta rápidamente a otros expertos en el sitio que podrían conocer las respuestas a las preguntas específicas. Después se consulta el paquete existente de casos de prueba. Probablemente algunos se aplicarán y algunos otros se deberían escribir.

El próximo paso sería anotar la siguiente tarea en una lista especial. Después podría escribir un caso de prueba para cualquier cosa que esté intentando averiguar. Finaliza y lo ejecuta. Probablemente fallará. Usted y su compañero miran otros casos de prueba y depuran lo que escribieron. Continúa con el siguiente caso de prueba, y el siguiente. Finalmente, usted llega al último elemento de su lista de pendientes, que sería reestructurar los otros casos de pruebas; y lo hace.

Usted carga la versión actualizada y los cambios. Después aplica todos los casos de prueba, depura cualquiera que no se ejecute y repara el código. Cuando lo ejecuta nuevamente y funciona, usted ha terminado. Entonces el código se puede liberar.

Aún se podría estar preguntando cómo iniciar una tarea de desarrollo de XP. Un autor experimentado consigue ir directamente al corazón del problema y sólo siendo ligeramente gracioso, escribió: "Escoja su peor problema, resuélvalo con XP. Cuando deje de ser su peor problema, repita" (Wells, citado por Beck, 2000, p. 123). De esta forma, está mostrando una gran valentía. Se está enfocando en resolver primero su problema más urgente, y está aplicando las estrategias de desarrollo de XP para trabajar a través del problema de probar, codificar, escuchar, diseñar e integrar. Está completando todas las tareas del desarrollo de XP en cada asignación de la programación diaria y está reconociendo que el proceso de mejorar el sistema y dirigirse a los problemas graves simple y directamente son la clave para el éxito.

**Cómo escribir las historias de XP** Aún y cuando el título de esta sección sea "Cómo escribir las historias de XP", el énfasis en la creación de las historias del usuario está en la interacción hablada entre desarrolladores y usuarios, no en la comunicación escrita. En las historias del usuario, el desarrollador ante todo busca identificar los requerimientos valiosos del usuario de negocios. Generalmente los usuarios estarán ocupados diariamente en las conversaciones con los desarrolladores sobre el significado de las historias del usuario que han escrito. Estas conversaciones frecuentes son interacciones determinadas que tienen como su meta la prevención de malos entendidos o malas interpretaciones de los requerimientos del usuario. Por lo tanto, las historias del usuario sirven como recordatorios para los desarrolladores que deben sostener conversaciones seguras para dichos requerimientos.

El siguiente es un ejemplo de una serie de historias escritas para una aplicación de comercio electrónico en línea para un comerciante de libros, CDs y otros productos del medio. Las historias dan un cuadro bastante completo de lo que se necesita en cada una de las fases en el proceso de compra, pero dichas historias son muy cortas y fáciles de comprender. El objetivo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

aquí es sacar a relucir todas las necesidades e intereses de la tienda en línea. Aunque no hay suficientes reportes para empezar a programar, un desarrollador de XP podría empezar a ver bastante claro el cuadro global para empezar a estimar lo que se lleva para completar el proyecto. Las historias son como sigue:

Dé la bienvenida al cliente.

*Si el cliente ha estado en este sitio antes usando esta misma computadora, déle la bienvenida de nuevo a la tienda en línea.*

Muestre los aspectos especiales en la página de inicio.

*Muestre cualquier libro nuevo u otros productos que se han introducido recientemente. Si se identifica al cliente, ajuste las recomendaciones al gusto de ese cliente en particular.*

Busque el producto deseado.

*Incluya un mecanismo de búsqueda eficaz que localizará el producto específico y los productos similares.*

Muestre los títulos correspondientes y la disponibilidad.

*Despliegue los resultados de la búsqueda en una nueva página Web.*

Permítale al cliente pedir mayor detalle.

*Ofrezca al cliente más detalles del producto, tales como páginas de muestra en un libro, más fotografías de un producto o tocar parte de una pista de un CD.*

Presente las opiniones del producto.

*Comparta los comentarios que otros clientes tienen sobre el producto.*

Ponga un producto en un carrito de compras.

*Hágalo fácil para el cliente. Que sólo haga clic en un botón que ponga el producto en un carrito de las compras deseadas.*

Registre el historial de la compra en un archivo.

*Guarde los detalles del cliente y sus compras en una cookie en la computadora del cliente. También guarde la información de la tarjeta de crédito para una verificación rápida.*

Sugiera otros libros similares.

*Incluya fotografías de otros libros que tienen temas similares o fueron escritos por los mismos autores.*

Proceda a la verificación.

*Confirme la identidad del cliente.*

Revise las compras.

*Permítale al cliente revisar las compras.*

Continúe la compra.

*Déle la oportunidad al cliente de hacer compras adicionales al mismo tiempo.*

Aplique métodos abreviados para una verificación más rápida.

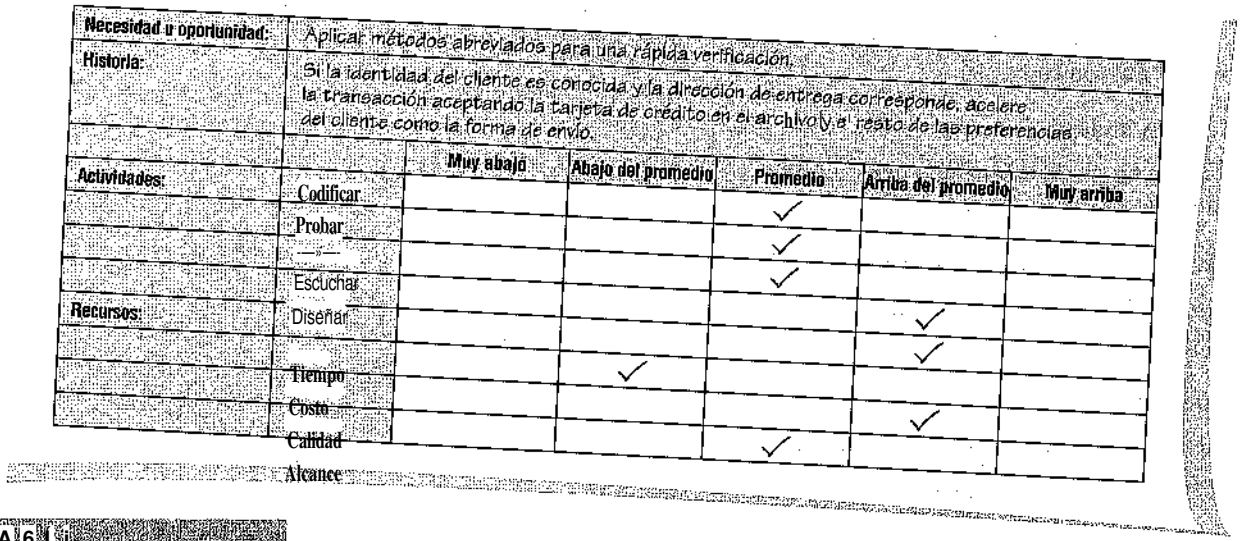
*Si se conoce la identidad del cliente y ¡a dirección de entrega corresponde, se acelera la transacción aceptando la tarjeta de crédito en el archivo y el resto de las preferencias del cliente, tales como el método de envío.*

Agregue los nombres y las direcciones de envío.

*Si la compra es un regalo, el cliente puede agregar el nombre y dirección del destinatario.*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



| Necesidad u oportunidad: | Aplicar métodos abreviados para una rápida verificación. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Historia: | Si la identidad del cliente es conocida y la dirección de entrega corresponde, acelere la transacción aceptando la tarjeta de crédito en el archivo y el resto de las preferencias del cliente como la forma de envío. | | | | | |
| | | Muy abajo | Abajo del promedio | Promedio | Arriba del promedio | Muy arriba |
| Actividades: | Codificar | | | ✓ | | |
| | Probar | | | ✓ | | |
| | Escuchar | | | ✓ | | |
| Recursos: | Diseñar | | | | ✓ | |
| | Tiempo | | ✓ | | ✓ | |
| | Costo | | | | | |
| | Calidad | | | ✓ | ✓ | |
| | Alcance | | | | | |

**FIGURA 6.11**

Las historias de los usuarios se pueden registrar en tarjetas. Dichas historias deben ser bastante breves para que un analista determine qué características de los sistemas son necesarias.

**Ofrezca opciones de envío.**

*Permítale al cliente escoger un método de envío basado en el costo.*

**Complete la transacción.**

*Termine la transacción. Pida la confirmación de tarjeta de crédito si la dirección enviada es diferente de la dirección del cliente en el archivo.*

Como puede ver fácilmente, no hay escasez de historias. El analista de XP necesita escoger unas historias, completar la programación y liberar un producto. Una vez que esto se hace, se seleccionan más historias y se libera una nueva versión hasta que se incluyan todas las historias en el sistema (o el analista y cliente estén de acuerdo que a una historia particular le falta mérito, o no es urgente, y por ello no es necesario incluirla).

En la figura 6.11 se muestra el ejemplo de una historia de usuario como podría aparecerle a un desarrollador de XP. En las cédulas (o electrónicamente), un analista podría identificar primero la necesidad u oportunidad, y seguir con una descripción breve de la historia. El analista podría aprovechar la oportunidad de iniciar pensando ampliamente sobre las actividades que necesitan ser completadas así como también los recursos que tomará para terminar el proyecto. En este ejemplo del comerciante en línea, el analista indica que diseñar la actividad tomará un esfuerzo superior, y que se requieren los recursos de tiempo y calidad superiores al promedio. Observe que el analista no está intentando ser más preciso de lo que actualmente es posible en esta estimación, pero aún es un ejercicio útil.

**Herramientas de desarrollo de XP** Hay varias herramientas preferidas por los desarrolladores de XP. Los creadores originales del enfoque de XP trabajaban en SmallTalk, y con el tiempo trasladaron su marco de pruebas unitarias (SUnit) a Java, el cual actualmente se llama JUnit. Hay muchos recursos en Web que le permiten descargar los marcos de prueba xUnit para cualquier lenguaje de desarrollo de software que esté usando.

Los creadores de XP tuvieron cuidado de no mezclar sus principios de XP con herramientas de desarrollo particulares. Esto significa que XP puede ser tan flexible como sea necesario todo el tiempo, y también puede evolucionar con nuevas herramientas que estén disponibles. Las herramientas vienen y van, pero los principios deben permanecer intactos sin tener en cuenta esa variabilidad.

Muchas de las herramientas usadas en el desarrollo de XP son baratas o completamente gratuitas. Hay un sitio Web excelente, SourceForge.net, en el que se puede encontrar la mayoría de las herramientas de desarrollo de software. Como verá al examinar el sitio, la programación extrema se usa en muchos lenguajes y plataformas de software, pero



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

los dos líderes indiscutibles en lo que se refiere al uso extendido y popularidad son Java y Microsoft .NET.

Hay muchos tipos diferentes de herramientas disponibles que dan soporte a las actividades que necesitaría realizar al hacer el desarrollo de XP. Se incluyen herramientas que facilitan la colaboración tales como Wilci Wiki, Whiteboard, Project Web, NetMeeting e IBM's Rational ProjectConsole. También hay herramientas tales como IBM's Pational ClearCase, Visual Intercept, Compuware Track Record y Bliplt que dan soporte a la administración de defectos.

Los probadores unitarios automatizados, probadores de aceptación y probadores de GUI incluyen JUnit, ComUnit, VBUnit, Nunit, httpUnit y Rational Visual Test Tools. DevPartner Code Review ayuda con el control de calidad. Además hay herramientas que ayudan con la medición del sistema y desempeño de componentes tales como Jmeter, JUnitPerf, PerfMon, TrueTime, RealTime y Microsoft Visual Studio Analyzer. También hay herramientas que ayudan con la administración de la configuración del código fuente, incluyendo CVS, Visual Source Safe y PVCS. Por último, hay una clase de herramientas con la cual probablemente ya está familiarizado, los entornos de desarrollo de IBM VisualAge, Microsoft Visual Studio .NET y JBuilder.

## LECCIONES APRENDIDAS DE XP

Varios proyectos de programación extrema se han descrito en libros, artículos y sitios Web. Muchos de ellos han sido exitosos, algunos han fracasado, pero al estudiarlos podemos aprender mucho de ellos, así como también de los valores, principios y prácticas esenciales de XP. A continuación se presentan las seis lecciones más importantes que obtuvimos al examinar XP. En la figura 6.12 se muestra un diagrama de esas seis lecciones.

La primera lección es que la liberación limitada permite que evolucionen los sistemas. Con frecuencia se hacen actualizaciones al producto, y los cambios se incorporan rápidamente. De esta forma se permite al sistema crecer y extenderse para que el cliente lo encuentre útil. Al utilizar la liberación limitada, el equipo de desarrollo reduce el tiempo entre las versiones de su producto, mejorando el producto posteriormente conforme lo exija la situación dinámica.

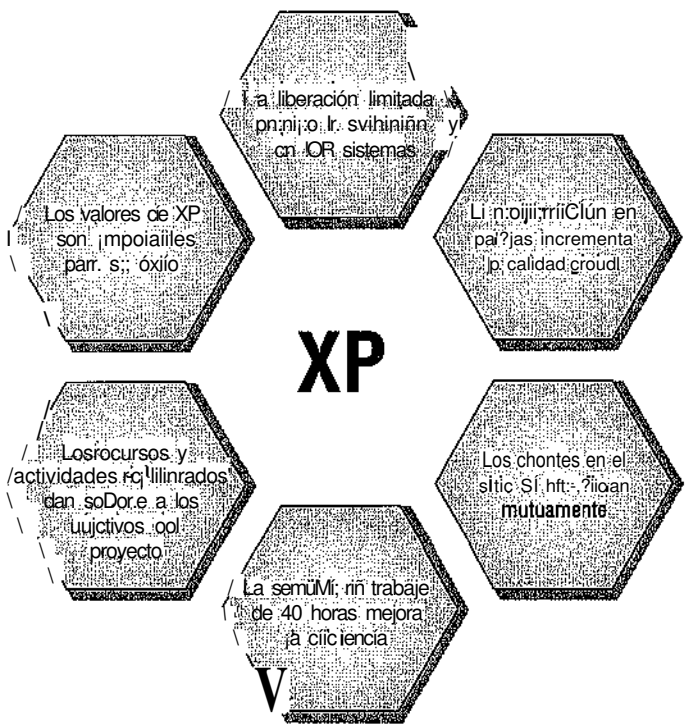



**FIGURA 6.12**



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La segunda lección es que la programación en parejas incrementa la calidad global. Aunque la programación en parejas es polémica, fomenta claramente otras actividades positivas necesarias en el desarrollo de sistemas tales como una comunicación buena, identificarse con el cliente, enfocarse primero en los aspectos más valiosos del proyecto, probar todo el código tal como se desarrolla e integrar el nuevo código después de que sus fases se prueban con éxito.

La tercera lección es que los clientes en el sitio son benéficos tanto para el negocio como para el equipo de XP. Los clientes sirven como una referencia rápida y un control real, y el enfoque del diseño de sistemas siempre se mantendrá en su presencia: los clientes se parecen más a los desarrolladores y los desarrolladores sienten más empatia con los clientes.

La cuarta lección que tomamos de XP es que la semana de trabajo de 40 horas mejora la eficiencia. Incluso los mejores desarrolladores son susceptibles a cometer errores y se desgastan si trabajan demasiado duro durante un periodo prolongado. Sin embargo, cuando el equipo de desarrollo está junto cada momento cuenta. [Trabajar a un ritmo sostenible es mucho más provechoso para la vida del proyecto, la vida del sistema y la vida del desarrolladorl Todos conocemos la moraleja de la liebre y la tortuga.

La quinta lección que deducimos de XP es que los recursos y actividades equilibrados dan soporte a los objetivos del proyecto. Administrar un proyecto no sólo significa obtener en conjunto todos los recursos y tareas. También significa que el analista se enfrenta a varios pros y contras. Algunas veces el costo podría estar predeterminado, en otro momento de crisis, el tiempo podría ser el factor más importante. Las variables de control de recursos de tiempo, costo, calidad y alcance necesitan equilibrarse adecuadamente con las actividades de codificar, diseñar, probar y escuchar.

La última lección que tomamos de la programación extrema es que los valores de XP son importantes para su éxito. Es fundamental para el éxito del proyecto que los analistas incluyan incondicionalmente los valores de comunicación, sencillez, retroalimentación y valentía en todo el trabajo que hagan. Este tipo de compromiso personal y en equipo permite al analista tener éxito en situaciones donde, quien posee capacidades técnicas similares pero carece de valores, fallaría. Una verdadera dedicación a estos valores es fundamental para que el desarrollo sea exitoso.

## MODELADO ÁGIL Y MELÉ (SCRUM)

El modelado ágil se basa en los valores, al igual que la programación extrema. Además de los valores de comunicación, sencillez, retroalimentación y valentía, se ha agregado un quinto valor: la humildad. Se requiere una corta lección de la historia. En los primeros 25 años de la computación, el software de la computadora fue desarrollado por expertos que con frecuencia creían saber cómo funcionaba un negocio mejor que los expertos del dominio, sus clientes. Con frecuencia fueron llamados los "gurús" de la computadora. Estos gurús eran muy egocentristas e insistieron en que siempre tenían la razón, aun cuando el cliente pensó de forma distinta. Los gurús no tenían la virtud de ser humildes.

Sin embargo, el valor de la humildad es crítico. Los modeladores ágiles son analistas de sistemas que hacen sugerencias, expresan opiniones, pero no insisten en que siempre tienen la razón. Están seguros de sí mismos para permitirles a sus clientes cuestionar, criticar y algunas veces quejarse del sistema que están desarrollando. Reconocen que pueden aprender de sus clientes. Después de todo, los clientes son los que han tenido la experiencia de operar el negocio durante un periodo largo. También los clientes son responsables del resultado final. Existen mientras la compañía tiene buenas épocas. Los consultores van y vienen, pueden cambiar mucho.

El modelado ágil también abarca un conjunto de principios esenciales. Además de los principios esenciales de la programación extrema, el modelado ágil agrega principios tales como "modelar con un propósito", "el software es su meta principal" y "viajàr con poco equipaje", una forma de decir que poca documentación es suficiente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El modelado es una palabra clave en los métodos ágiles. A diferencia de XP, el modelado ágil aprovecha la oportunidad de crear modelos. Éstos pueden ser modelos lógicos tales como diseños de sistemas, o modelos como prototipos descritos anteriormente en este capítulo. Un proceso típico de modelado ágil podría ser algo como lo siguiente:

1. Escuche las historias de usuario del cliente (parecidas a las historias de usuario de XP).
2. Dibuje un modelo de flujo de trabajo lógico para tener una perspectiva de las decisiones del negocio representadas en la historia del usuario.
3. Cree nuevas historias del usuario basadas en el modelo lógico.
4. Desarrolle algunos prototipos de muestra. Con ello, muestre al cliente qué clase de interfaz tendrá.
5. Usando la retroaumentación de los prototipos y los diagramas de flujo de trabajo lógicos, desarrolle el sistema hasta que cree un modelo de datos físico.

Ágil es la otra palabra clave en el modelado ágil. Ágil significa maniobrabilidad. Los sistemas actuales, sobre todo aquellos que se basan en Web, representan una doble demanda: liberar el software tan pronto como sea posible y mejorarlo continuamente para agregar nuevas características. El analista de sistemas debe tener la habilidad y métodos para crear las aplicaciones dinámicas, contextúales, escalables y evolutivas. El modelado ágil tal como un método de aceptación de cambios, no es diferente a la programación extrema.

Un enfoque ágil se conoce como *"melé"*. La palabra *melé* se toma de la posición de arranque en rugby en la cual los equipos se ponen frente a frente y pelean por la posesión del balón. En realidad *melé* se refiere al trabajo en equipo, similar a lo que se necesita hacer en un juego de rugby.

Tal como los equipos de rugby empezarán un juego con una estrategia global, los equipos de desarrollo empiezan el proyecto con un plan de alto nivel que puede cambiarse sobre la marcha conforme avance el "juego". Los miembros del equipo de desarrollo de sistemas comprenden que el éxito del proyecto es más importante, y su éxito individual es secundario. El líder del proyecto tiene alguna, pero no mucha, influencia en los detalles. Más bien, las tácticas del juego se dejan a los miembros del equipo, como si estuvieran en el campo. El equipo de sistemas trabaja dentro de un horario estricto (30 días para el desarrollo), así como un equipo de rugby jugaría limitándose estrictamente al tiempo de un juego.

Podemos describir los componentes de la metodología de *melé* como:

1. Productos atrasados, en donde se deriva una lista de las especificaciones del producto.
2. Atrasos para arrancones, una lista cambiante dinámicamente de tareas a ser completadas en el próximo arrancón.
3. Arrancón, un periodo de 30 días en el cual el equipo de desarrollo transforma el atraso, en software que puede demostrarse.
4. *Melé* diaria, una reunión breve donde la comunicación es la regla número uno. Los miembros del equipo necesitan explicar lo que hicieron desde la última reunión, si encontraron obstáculos y qué planean hacer antes de la próxima *melé* diaria.
5. Software funcional de demostración que puede demostrarse al cliente.

De hecho, *melé* es una metodología de alta intensidad. Es sólo uno de los enfoques que adoptan la filosofía del modelado ágil.

## RESUMEN

La elaboración de prototipos es una técnica útil de recopilación de información para complementar el ciclo de vida del desarrollo tradicional de sistemas. Cuando los analistas de sistemas usan la elaboración de prototipos, están buscando las reacciones del usuario, sugerencias, innovaciones y la revisión planeada para mejorar el prototipo, y por consiguiente modificar los planes del sistema con un gasto e interrupción mínimos. Los sistemas que



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

apoyan la toma de decisiones semiestructurada [como lo hacen los sistemas de apoyo a la decisión) son los primeros candidatos para la elaboración de prototipos.

El término *elaboración de prototipos* acepta varios significados diferentes, de los cuales cuatro se usan comúnmente. La primera definición de la elaboración de prototipos es la de construir un prototipo como un sistema corregido. Una segunda definición es la de un prototipo no funcional que se usa para probar ciertos aspectos del diseño. Como tercera definición está la de crear el primer prototipo de una serie que es totalmente funcional. Esta clase de prototipo es útil cuando se planean muchas instalaciones del mismo sistema de información (bajo condiciones similares]. La cuarta clase de la elaboración de prototipos es un prototipo con características seleccionadas que tiene algunas, pero no todas, las características principales del sistema. Usa módulos independientes como los blocks para construcción de manera que si las características del prototipo elaborado son exitosas, se puedan mantener e incorporarse en el sistema final.

Los cuatro lineamientos principales para desarrollar un prototipo son: (1) trabajar en módulos manejables; (2} construir rápidamente el prototipo; (3) modificar el prototipo, y (4) poner énfasis en la interfaz de usuario.

Una desventaja de los prototipos es que administrar el proceso de la elaboración de prototipos es difícil debido a la rapidez del proceso y a sus muchas iteraciones. Una segunda desventaja es que un prototipo incompleto podría ser forzado a colocarse en servicio como si fuera un sistema completo.

Aunque la elaboración de prototipos no siempre es necesaria o deseable, se debe observar que hay tres ventajas principales relacionadas con su uso: (1) la aptitud para cambiar a tiempo el sistema en su desarrollo, (2) la oportunidad de detener el desarrollo de un sistema que no está funcionando y (3} la posibilidad de desarrollar un sistema que se ajuste más estrechamente a las necesidades y expectativas de los usuarios.

Los usuarios tienen que desempeñar un papel diferente en el proceso de la elaboración de prototipos. Su ocupación principal debe ser interactuar con el prototipo a través de la experimentación. Los analistas de sistemas deben trabajar sistemáticamente para identificar y evaluar las reacciones de los usuarios al prototipo.

Un uso particular de la elaboración de prototipos es el de desarrollo rápido de aplicaciones, o RAD. Éste es un enfoque orientado a objetos con tres fases: planeación de requerimientos, taller de diseño del RAD e implementación.

La programación extrema (XP) es un enfoque de desarrollo de software que toma lo que generalmente designamos como buenas prácticas de desarrollo de software y las lleva al extremo. XP define con rapidez un plan global, desarrolla, libera rápidamente el software y después lo revisa de manera continua para agregarle características adicionales. Los programadores de XP trabajan en parejas para desarrollar sistemas de calidad.

Los cuatro valores de XP que son compartidos por el cliente comercial así como también por el equipo de desarrollo son comunicación, sencillez, retroalimentación y valentía. Los cinco principios básicos de XP consisten en proporcionar una retroalimentación rápida; adoptar la simpleza al abordar una nueva tarea de programación; cambiar el código, el diseño, e incluso al equipo de desarrollo, de manera gradual; aceptar el cambio como un estado normal del trabajo, y hacer un trabajo de calidad. Las actividades de XP incluyen codificar, probar, escuchar y diseñar. Los recursos disponibles incluyen tiempo, costo, calidad y alcance.

Las cuatro prácticas esenciales de XP son: (1) liberación limitada; [2) semana de trabajo de 40 horas; (3) cliente en el sitio, y (4) programación en parejas. Dichas prácticas distinguen a la programación extrema de otros procesos de desarrollo de sistemas. Las cinco fases amplias en el proceso de desarrollo de XP son la exploración, planeación, las iteraciones a la primera versión, puesta en producción y mantenimiento.

El proceso de desarrollo de XP incluye seleccionar una tarea que se relaciona directamente a una característica deseada por el cliente que se basa en las historias del usuario; escoger a un compañero de programación; seleccionar y escribir los casos de prueba adecuados; escribir el código; aplicar los casos de prueba; depurar el código hasta que se apliquen



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Gracias a Dios ésta es la época del año en que todo es nuevo. Yo amo la primavera; es la época más excitante aquí en MRE. Los árboles son tan verdes, con hojas de diversas tonalidades. Tantos nuevos proyectos por hacer, también; tantos nuevos clientes por conocer. Es realmente excitante. Me recuerda la elaboración de prototipos. O lo que sé sobre la elaboración de prototipos. Es algo nuevo y fresco, una manera rápida de averiguar lo que está pasando."

"De hecho, creo que ya tenemos algunos prototipos por aquí. Lo mejor de todo es que pueden cambiar. No conozco a nadie que realmente haya quedado satisfecho con un primer prototipo. Pero es divertido involucrarse con algo que sé hace rápidamente, y que cambiará."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Localice algún prototipo propuesto que se use actualmente en uno de los departamentos de MRE. Sugiera algunas modificaciones que harían este prototipo aún más sensible a las necesidades de la unidad.
2. Usando un procesador de texto, construya un prototipo no funcional para un Sistema de Informes sobre Proyectos para la Unidad de Capacitación. Si dispone de un programa de hipertexto, intente incorporar alguna funcionalidad agregando menús con opciones que se puedan seleccionar. *Sugerencia:* tome como base para su diseño las pantallas de ejemplo de los capítulos 11 y 12.

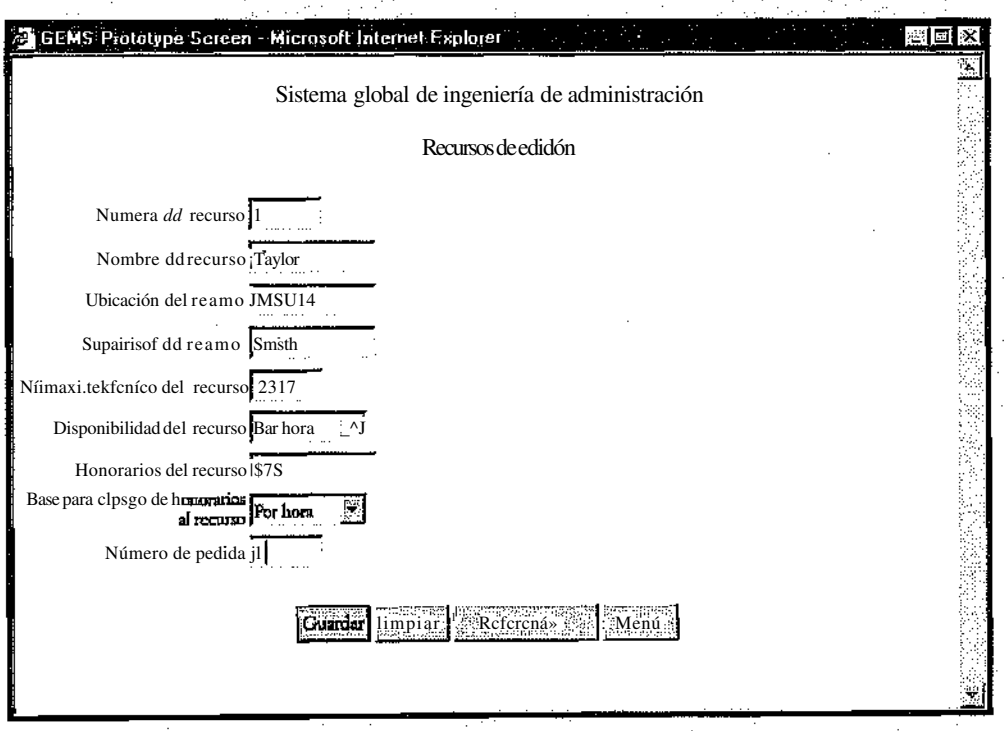



**FIGURA 6-HC1**
Una de las muchas pantallas de prototipo que se encuentran en HyperCase.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

todos los casos de prueba; implementarlo con el diseño existente, e integrarlo a lo que actualmente existe.

Hay seis lecciones que aprender del enfoque de XP. La primera lección es que las liberaciones en corto permiten evolucionar a los sistemas. La segunda lección es que la programación en parejas refuerza la calidad global. La tercera lección es que los clientes en el sitio y el equipo de XP se benefician mutuamente. La cuarta lección es que la semana de trabajo de 40 horas mejora la eficiencia. La quinta lección es que los recursos y actividades equilibrados apoyan las metas del proyecto. La última lección que tomamos de la programación extrema es que los valores de XP son fundamentales para el éxito.

El modelado ágil abarca un conjunto de principios básicos. Un valor que los modeladores ágiles poseen es la humildad. Además de los principios esenciales de la programación extrema, el modelado ágil agrega principios tales como "modelar con un propósito", "el software es su meta principal" y "viajar con poco equipaje", una forma de decir que poca documentación es suficiente. Una forma de implementar el modelado ágil es con la metodología de *melé.*

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

aceptar el cambio
adoptar la sencillez
cambio incremental
cliente en el sitio
desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
énfasis en la interfaz de usuario
fase de exploración
fase de mantenimiento
fase de planeación
fase de planeación de requerimientos
fase de puesta en producción
historias del usuario
implementación
intervención del usuario en la elaboración de prototipos
iteraciones a la primera fase de liberación
liberación limitada
metodologfa *melé*
modelado ágil
modificar el prototipo
primer prototipo de una serie
principios de XP
programación en parejas
programación extrema (XP)
prototipo
prototipo corregido
prototipo de características seleccionadas
prototipo no funcional
retroalimentación rápida
semana de trabajo de 40 horas
taller de diseño del RAD
trabajar en módulos manejables
valores de XP

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los cuatro tipos de información que busca el analista en la elaboración de prototipos?
2. ¿Qué significa el término *prototipo corregido!*
3. Defina un prototipo que es un modelo a escala no funcional.
4. Proporcione un ejemplo de un prototipo que es un primer modelo a escala completa.
5. Defina lo que significa un prototipo que es un modelo con algunas, pero no todas, las características principales.
6. Haga una lista de las ventajas y desventajas de usar la elaboración de prototipos para *reemplazar* el ciclo de vida del desarrollo tradicional de sistemas.
7. Describa cómo se puede usar la elaboración de prototipos para aumentar el ciclo de vida del desarrollo tradicional de sistemas.
8. ¿Cuáles son los criterios para decidir si se debe hacer un prototipo de un sistema?
9. Mencione cuatro lineamientos que el analista debe observar en el desarrollo de un prototipo.
10. ¿Cuáles son los dos problemas principales identificados en la elaboración de prototipos?
11. Mencione las tres ventajas principales de utilizar la elaboración de prototipos.
12. ¿Cómo puede un prototipo de un sitio Web interactivo facilitar el proceso de la elaboración de prototipos? Conteste en un párrafo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

13. ¿Cuáles son las tres formas en que un usuario puede ser de ayuda en el proceso de la elaboración de prototipos?
14. Defina lo que significa RAD.
15. ¿Cuáles son las tres fases del RAD?
16. Defina la programación extrema.
17. ¿Cuáles son los cuatro valores que deben compartir el equipo de desarrollo y los clientes de negocios cuando se toma un enfoque de programación extrema?
18. ¿Cuáles son los cinco principios básicos de la programación extrema?
19. ¿Cuáles son las cuatro prácticas principales del enfoque de desarrollo de XP?
20. Delinee los pasos típicos en un episodio de desarrollo de XP.
21. ¿Qué es una historia de usuario? ¿Es principalmente escrita o hablada? Elija su opción, luego apoye su respuesta con un ejemplo.
22. Mencione las herramientas de software que pueden ayudar al desarrollador a hacer una variedad de pruebas de código.
23. ¿Cuáles son las seis lecciones tomadas de la experiencia con los esfuerzos del desarrollo deXP?
24. Compare y contraste el modelado ágil con el enfoque de XP.
25. ¿Qué es *melé?*

## PROBLEMAS

1. Como parte de un proyecto de sistemas extenso, Clone Bank de Clone, Colorado, necesita su ayuda para crear un nuevo formulario de informe mensual para las cuentas de cheques y ahorros de sus clientes. El presidente y el vicepresidente están en sintonía con lo que dicen los clientes en la comunidad. Piensan que sus clientes quieren un resumen de la cuenta de cheques que se parezca al que ofrecen los otros tres bancos de la ciudad. Sin embargo, no están dispuestos a hacer ese formulario sin un resumen formal de retroalimentación del cliente que apoye sus decisiones. La retroalimentación no se usará para cambiar el formulario del prototipo de ninguna forma. Ellos quieren que usted envíe el prototipo de un formulario a un grupo y el formulario viejo a otro grupo.
   a. En un párrafo explique por qué probablemente no es importante crear un prototipo de sistema para el nuevo formulario bajo estas circunstancias.
   b. En un segundo párrafo explique bajo qué situación sería aconsejable crear un prototipo para el nuevo formulario.
2. Por muchos años C. N. Itall ha sido analista de sistemas para la Tun-L-Vision Corporation. Cuando usted se integró al equipo de análisis de sistemas y sugirió la elaboración de prototipos como parte del SDLC para un proyecto actual, C. N. dijo: "Seguro, pero no puede prestar atención a lo que dicen los usuarios. No tienen idea de lo que quieren. Elaboraré el prototipo, pero no 'observaré' a ningún usuario".
   a. Tan cuidadosamente como sea posible, de manera que no moleste a C. N. Itall, haga una lista de las razones que apoyan la importancia de observar las reacciones, sugerencias e innovaciones del usuario en el proceso de la elaboración de prototipos.
   b. En un párrafo describa lo que podría pasar con los sistemas siguientes si se desarrollara parte de un sistema y no se incorporara ninguna retroalimentación del usuario.
3. "Cada vez que pienso que he capturado los requerimientos de información del usuario, éstos ya han cambiado. Es lo mismo que intentar pegarle a un blanco en movimiento. La mitad del tiempo, creo que ellos mismos aún no saben lo que quieren", exclama Fio Chart, analista de sistemas para 2 Good 2 Be True, una empresa que inspecciona el producto utilizado para las divisiones de marketing de varías compañías industriales.
   a. En un párrafo, explique a Fio Chart cómo la puede ayudar la elaboración de prototipos a definir bien los requerimientos de información de los usuarios.
   b. En un párrafo, comente sobre la observación de Fio: "La mitad del tiempo, creo que ellos mismos aún no saben lo que quieren". Asegúrese de explicar cómo puede ayudar realmente la elaboración de prototipos a los usuarios a entender y articular mejor sus propios requerimientos de información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

c. En un párrafo, sugiera cómo un sitio Web interactivo que presente un prototipo podría resolver las preocupaciones de Fio sobre la captura de los requerimientos de información del usuario.

4. Harold, un gerente de departamento de la cadena de tiendas Sprocket's Gifts, piensa que la construcción de un prototipo puede significar sólo una cosa: un modelo a escala no funcional. También cree que esta forma es demasiado incómoda para hacer prototipos de los sistemas de información y por ello es renuente a hacerlo.
   a. Brevemente (en dos o tres párrafos) compare y contraste los otros tres tipos de elaboración de prototipos que son posibles para que Harold comprenda lo que puede significar la elaboración de prototipos.
   b. Harold tiene la opción de implementar un sistema, probarlo y después instalarlo en otras cinco ubicaciones de Sprocket, si tiene éxito. Nombre un tipo de elaboración de prototipos que encajaría bien con este enfoque, y en un párrafo respalde su opción.
5. "[He tenido la idea del siglo!", clama Bea Kwicke, nuevo analista de sistemas de su grupo de sistemas. "Saltémonos toda esta basura del SDLC y tan sólo hagamos un prototipo de todo. Nuestros proyectos irán mucho más rápido, nos ahorraremos tiempo y dinero, y todos los usuarios sentirán como si les pusiéramos atención en lugar de alejarnos sucesivamente durante meses y no hablar con ellos."
   a. Liste las razones que usted (como miembro del mismo equipo que Bea} le daría para disuadirla de intentar desechar el SDLC y hacer un prototipo de cada proyecto.
   b. Bea no está muy de acuerdo con lo que ha dicho. Para animarla, use un párrafo para explicar las situaciones que piensa se presentarían en la elaboración de prototipos.
6. El comentario siguiente se oyó por casualidad en una reunión entre los gerentes y un equipo de análisis de sistemas en la compañía Fence-Me-In: "Usted nos dijo que el prototipo estaría listo hace tres semanas. [Aún lo estamos esperando!"
   a. En un párrafo, comente la importancia de entregar rápidamente una parte de un prototipo elaborado de un sistema de información.
   b. Mencione tres elementos del proceso de la elaboración de prototipos que se deben controlar para asegurar la entrega puntual del prototipo.
   c. ¿Cuáles son algunos de los elementos del proceso de la elaboración de prototipos que son difíciles de manejar? Lístelos.
7. Examine la recopilación de historias de usuario del comerciante en línea mostrado anteriormente en el capítulo. A la tienda de medios en línea ahora le gustaría que usted agregue algunas características a su sitio Web. Siguiendo el formato mostrado en la figura 6.11 escriba una historia de usuario para las características listadas debajo:
   a. Incluya anuncios desplegables.
   b. Ofrezca compartir los detalles de las compras del cliente con sus amigos.
   c. Extienda la oferta para permitir comprar otros artículos.
8. Visite el sitio Web de las herramientas Palm en www.palmgear.com. Explore el sitio Web y haga un reporte de una docena de historias de usuario breves para mejorar el sitio Web.
9. Visite el sitio Web de techtv en www.techtv.com y-haga un reporte de una docena de historias de usuario breves para mejorar el sitio Web.
10. Usando las historias que escribió en el problema 7, pase por las cinco fases del proceso de desarrollo de XP y describa lo que sucede en cada una de ellas.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Divida su grupo en dos subgrupos más pequeños. Haga que el grupo 1 siga los procesos especificados en este capítulo para crear prototipos. Usando una herramienta CASE o un procesador de texto, el grupo 1 debe diseñar dos pantallas de prototipo no funcionales usando la información recopilada en las entrevistas con empleados de Maverick Transport completados en el ejercicio de grupo del capítulo 4. Haga las suposiciones necesarias para crear dos pantallas para despachadores de camiones. El grupo 2 (repre-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sentando los papeles de despachadores) deben reaccionar a las pantallas de prototipo y proporcionar retroalimentación sobre las adiciones y eliminaciones deseadas.

2. Los miembros del grupo 1 deben revisar las pantallas de prototipo basados en los comentarios del usuario que hayan recibido. Los del grupo 2 deben responder con comentarios acerca de qué tan bien se resolvieron sus preocupaciones iniciales en los prototipos refinados.
3. En grupo, expliquen en un párrafo sus experiencias con la elaboración de prototipos para determinar los requerimientos de información.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Alavi, M., "An Assessment of the Prototyping Approach to Information Systems Development", *Communications of the ACM,* vol. 27, núm. 6, junio de 1984, pp. 556-563.

Avison, D. y D. N. Wilson, "Controls for Effective Prototyping", *Journal of Management Systems,* vol. 3, núm. 1, 1991.

Baird, S., *SAMS Teach Yourself Extreme Programming in 24 Hours,* Indianápolis, IN: SAMS Publishing, 2003.

Beck, K., *Extreme Programming EXPlained: Embrace Change,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

Beck, K. y M. Fowler, *Planning Extreme Programming,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co.,2001.

Billings, C, M. Billings y J. Tower. Rapid, *Application Development with Oracle Designer/2000,* Reading, MA: Addison-Wesley, 1996.

Cockburn, A., *Agüe Software Development,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2002.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Dearnley, P. y P. Mayhew, "In Favour of System Prototypes and Their Integration into the Systems Development Cycle", *Computer Journal,* vol. 26, febrero de 1983, pp. 36-42.

Ghione, J., "A Web Developer's Guide to Rapid Application Development Tools and Techniques", *Netscape World,* junio de 1997.

Gremillion, L. L. y P. Pyburn, "Breaking the Systems Development Bottleneck", *Harvard Business Review,* marzo-abril de 1983, pp. 130-137.

Harrison, T. S., "Techniques and Issues in Rapid Prototyping", *Journal of Systems Management,* vol. 36, núm. 6, junio de 1985, pp. 8-13.

Liang, D., *Rapid Java Application Development Using JBuilder 3,* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.

McBreen, R, *Questioning Extreme Programming,* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2003.

McMahon, D., *Rapid Application Development with Visual Basic 6 (Enterprise Computing),* Nueva York: McGraw-Hill Professional Publishing, 1999.

———, *Rapid Application Development with Visual* C++, Nueva York: McGraw-Hill Professional Publishing, 1999.

Naumann, J. D. y A. M. Jenkins, "Prototyping: The New Paradigm for Systems Development", *MIS Quarterly,* septiembre de 1982, pp. 29-44.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 6

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

## CPU ES HORA DE REACCIONAR

"Necesitamos saber lo que quieren los usuarios respecto a la salida", comenta Anna. "Esto nos ayudará a confirmar algunas de nuestras ideas sobre la información que necesitan."

"Estoy de acuerdo", contesta Chip. "También nos ayudará a determinar la entrada necesaria. A partir de ahí podemos diseñar las pantallas de entrada de datos correspondientes. Generemos prototipos de los informes y las pantallas y obtengamos retroalimentación de los usuarios. ¿Por qué no usamos Microsoft Access para crear rápidamente pantallas e informes? Conozco bien el software."

Anna empieza por desarrollar el prototipo del informe PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT. Basada en los resultados de las entrevistas, comienza a generar el informe que cree que necesitará Mike Crowe.

"Este informe se debe usar para predecir cuándo se les debe dar mantenimiento preventivo a las máquinas", piensa Anna. "Me parece que Mike necesita saber *qué* máquina tiene que realizar el trabajo, así como también *cuándo* se debe programar el trabajo. Ahora veamos, ¿qué información identificaría claramente la máquina? El número de inventario, la marca y el modelo identificarían la máquina. Pienso que la sala y el campus se deben incluir para localizar rápidamente la máquina. Una fecha de mantenimiento calculada le indicaría a Mike cuándo se debe completar el trabajo. ¿En qué secuencia debe estar el informe? Tal vez la más útil sería por ubicación."

En la figura E6.1 se muestra el prototipo del informe PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT que presenta el informe terminado. Observe que Xxxxxxx y las fechas genéricas se usan para indicar en dónde se deben imprimir los datos. Se incluyen las ubicaciones reales del campus y la sala así como también los números de inventario. Éstos son necesarios para que Microsoft Access realice la impresión del grupo.

El prototipo del informe se termina rápido. Después de imprimir la última copia, Anna lleva el informe a Mike Crowe y Dot Matricks. Mike Crowe está entusiasmado con el proyecto y quiere saber cuándo estará en producción el informe. Dot también está impresionada.

Surgen varios cambios. Mike quiere un área para escribir la fecha límite del mantenimiento preventivo de manera que el informe se pueda usar para reingresar las fechas en la computadora. Dot quiere que el número de informe asignado por el control de datos aparezca en la parte superior del formulario con el fin de que sirva de referencia. También sugiere que el título del informe se cambie a WEEKLY PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT. Los próximos pasos son modificar el prototipo del informe para reflejar los cambios recomendados y después dárselo a Mike y Dot para que revisen el resultado.

El informe se modifica e imprime fácilmente. Dot está contenta con el resultado final. "En realidad éste es un buen método para diseñar el sistema", comenta. "Es muy agradable sentir que somos parte del proceso de desarrollo y que nuestras opiniones cuentan. Estoy empezando a sentir bastante confianza de que el sistema final será lo que siempre hemos querido."

Mike expresa un cumplido similar: "Esto hará mucho más fluido nuestro trabajo. Elimina la necesidad de adivinar qué máquinas requieren mantenimiento. Y ordenarlas por sala es una buena idea. No tendremos que invertir tanto tiempo en regresar a las salas para trabajar en las máquinas".

Chip toma nota de cada una de estas modificaciones en un Formulario de Evaluación de Prototipo. Este formulario ayuda a Chip a organizarse y documentar el proceso de la elaboración de prototipos. (En la figura 6.3 se muestra un ejemplo de este formulario.)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

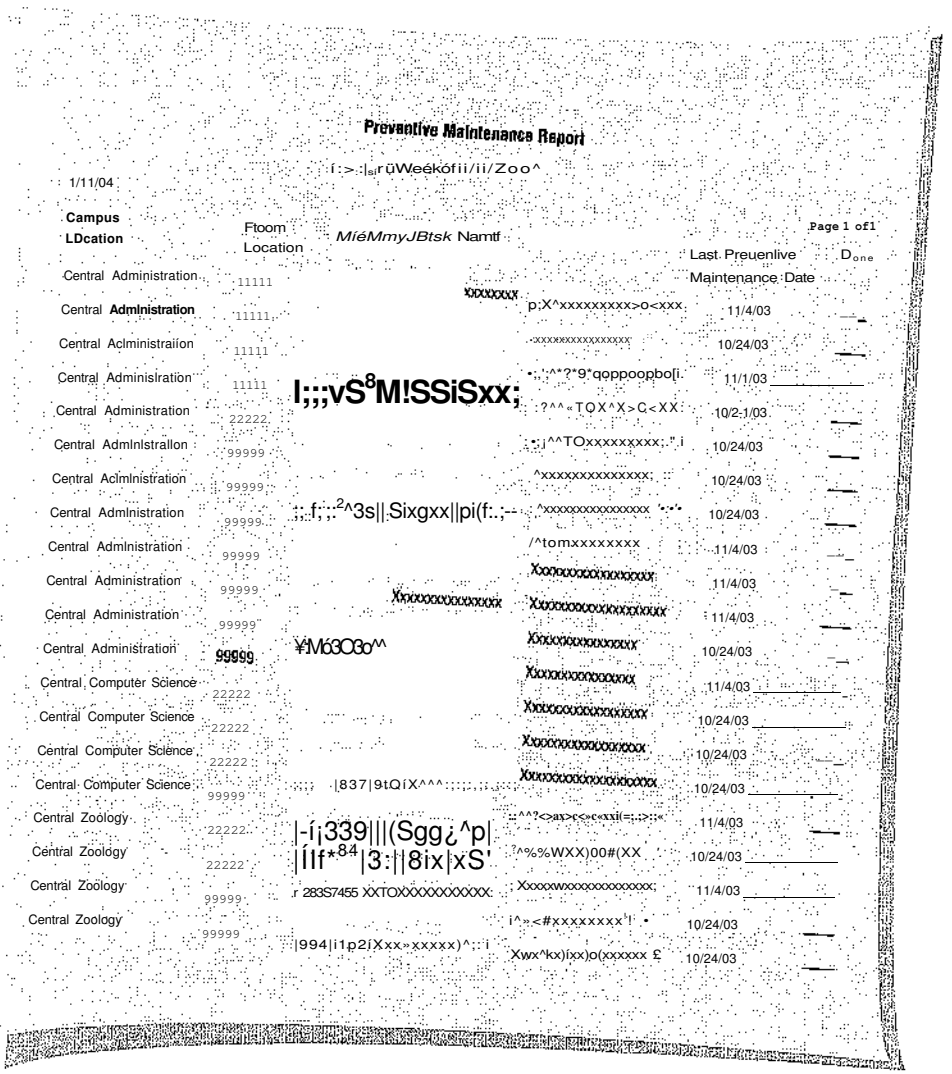



**FIGURA E6.1**
Prototipo del informe PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT. Este informe debe modificarse.

A continuación, Chip y Anna centran su atención en crear los prototipos de pantalla. "Como a mí me gusta el aspecto del hardware del sistema, ¿por qué no empiezo a trabajar en el diseño de la pantalla ADD NEW COMPUTER?", pregunta Chip.

"Me parece bien", contesta Anna. "Me enfocaré en los aspectos del software."

Chip analiza con Dot y Mike los resultados de las entrevistas detalladas. Recopila una lista de los elementos que cada usuario necesitaría al agregar una computadora. Otros elementos, tales como la información de ubicación y mantenimiento, actualizarían posteriormente el archivo COMPUTER MASTER, después de instalar la máquina.

En la figura E6.2 se muestra el prototipo de la pantalla ADD NEW COMPUTER que se creó con la característica de formularios de Access. En la parte superior de la pantalla están la fecha y la hora actuales así como el título de la pantalla centrado. Los títulos de los campos se colocan alineados a la izquierda en la pantalla. Se incluyen casillas de verificación para varios campos, así como listas desplegables para el tipo de monitor, impresora y cone-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 6

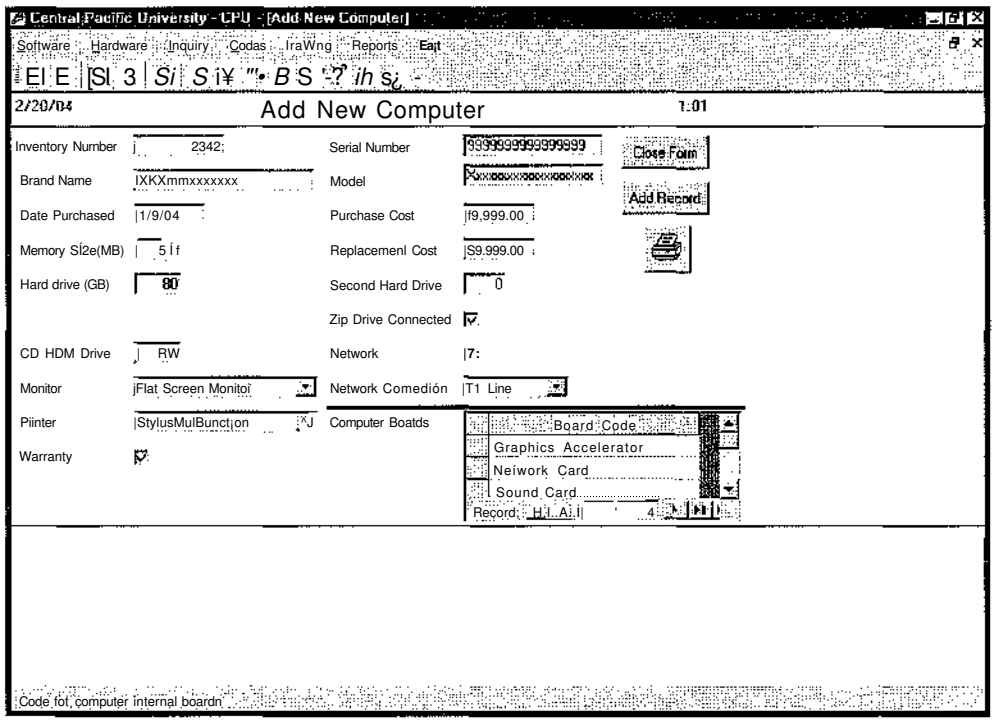



**FIGURA £6.2**

Prototipo de la pantalla ADD NEW COMPUTER. Microsoft Access se utilizó como herramienta para elaborar los prototipos. Las mejoras se pueden hacer en esta etapa.

xiones de red. Se incluye una pequeña tabla de' códigos de tarjeta (Board Code) para agregar varias tarjetas internas a una computadora. Se incluyen los botones "Add Record" y "Print".

"El hecho de tener definidas las tablas de la base de datos seguramente ayuda a hacer rápido los prototipos", comenta Chip. "No tomó mucho tiempo completar la pantalla. ¿Les gustaría verme probar el prototipo?"

"Claro", contesta Anna. "Ésta es mi parte favorita de la elaboración de prototipos."

Chip ejecuta el diseño de la pantalla mientras Anna, Mike y Dot observan. Las listas desplegables y las casillas de verificación le facilitan ingresar los datos exactos.

"Realmente me gusta esto", dice Dot. "¿Me permites introducir algunos datos?"

"Por supuesto", contesta Chip. "Trata de agregar datos inválidos y válidos. Y observa los mensajes de ayuda que aparecen en la parte inferior de la pantalla para indicar lo que se debe introducir."

Anna regresa a su escritorio y hace el diseño de la pantalla ADD SOFTWARE RECORD.

Cuando Anna completa el diseño de la pantalla, le pide a Cher que pruebe el prototipo. Cher teclea información, verifica los valores de las listas desplegables y visualiza los mensajes de ayuda.

"Realmente me gusta el diseño de esta pantalla y su apariencia", comenta Cher. "Sin embargo, le faltan algunos campos que normalmente se incluyen cuando se introduce un paquete de software, como la marca y modelo de la computadora en que se ejecuta el software, la memoria, monitor y la impresora o plotter requeridos. También quisiera botones para guardar el registro y salir de la pantalla."



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"No hay problema. Haré los cambios y regresaré contigo", contesta Anna, tomando algunas notas para sí misma.

Poco tiempo después, Cher prueba nuevamente la pantalla ADD SOFTWARE RECORD. Ésta incluye todas las características que ella requiere. El diseño de la pantalla completa se puede visualizar con Microsoft Access. Observe que una línea separa la información del software y las entradas del hardware.

"Chip, estuve hablando con Dot y mencionó que tiene fondos para poner algo de información en la Web, como parte de un sitio Web unificado que brinde apoyo tecnológico en la CPU", comenta Anna, apartando la vista de su computadora. "He estado ocupada creando un prototipo para los menús de la página Web y la primera pantalla, donde se puedan reportar los problemas de tecnología. Puesto que Mike es el encargado de resolver problemas, los he invitado a él y a Dot para que revisen el prototipo. ¿Quieres unirte a la sesión?"

"Claro", contesta Chip. "Estoy interesado en trabajar en el diseño de algunas de las páginas Web."

Poco tiempo después Mike, Dot y Chip se reúnen con Anna para que les muestre la página Web, ilustrada en la figura E6.3.

"Realmente me gusta el estilo del menú", comenta Dot. "Las fichas de las características principales en la parte superior son fáciles de usar y me gusta la forma en que cambian de color cuando se hace clic en ellas."

"Sí, y tener submenús debajo del principal para las características de cada ficha facilita encontrar lo que se está buscando", agrega Mike. "Sin embargo, tengo algunas sugerencias para reportar los problemas en la página Web. Sería más útil si el área para seleccionar la categoría del problema se pasara a la parte superior de la página. Cada tipo de problema se asigna a un técnico diferente, que cuente con alguna experiencia en esa área. Necesitamos

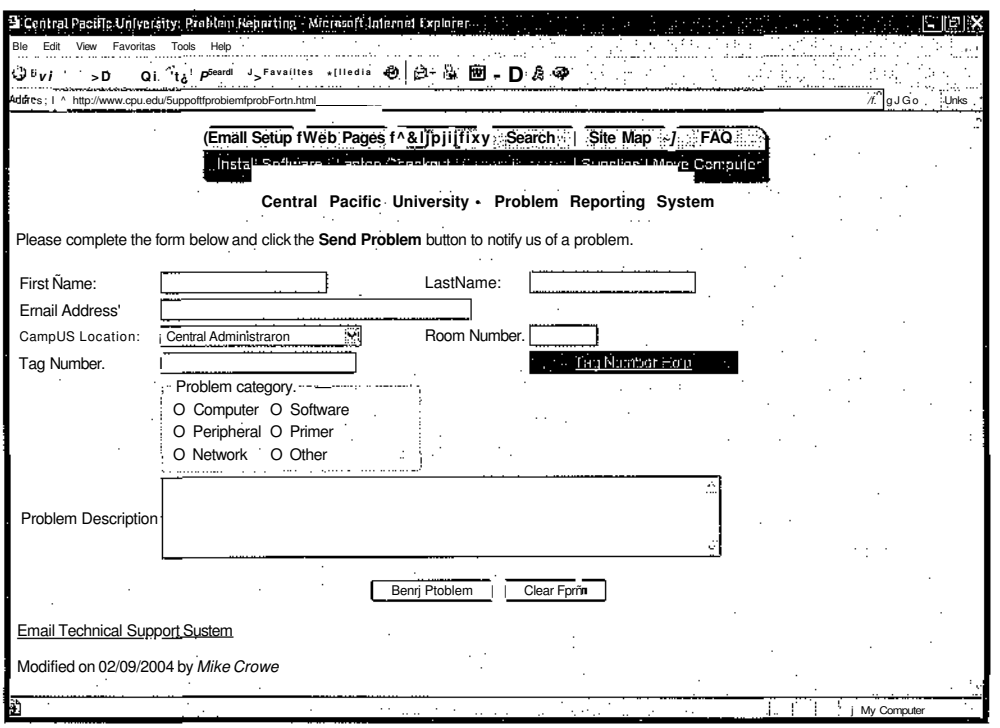



**FIGURA E6.3**
Prototipo de la página Web PROBLEM REPORTING SYSTEM. Esta página Web necesita algunas mejoras.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

una casilla de verificación adicional para identificar si el equipo o el software con el que estemos trabajando es compatible con Macintosh o con IBM. La ayuda del número de parte (Tag Number] es una gran idea. Muchas personas no saben que cada parte de equipo tiene una pequeña placa de metal con un número único de inventario. Hmmm... Esa gran área azul parece destacar demasiado. Después de todo, sólo es ayuda. Pienso que sería mejor reemplazarla con una pequeña imagen."

"Pienso que será fácil hacer estos cambios", comenta Anna.

"Excelente", contesta Mike. "También sería útil incluir en la página Web el número telefónico de la línea directa del soporte técnico. Si es una verdadera emergencia, podría ayudar a acelerar la resolución del problema. También deberíamos agregar un campo para que introduzcan su número telefónico. Por supuesto, podríamos buscarlo, pero la persona podría estar reportando el problema desde un laboratorio de cómputo u otro lugar fuera de su oficina."

"[Buena ideal", exclama Dot. "Esto será sumamente útil para los profesores y el personal. Creo que deberíamos crear prototipos de todas las páginas Web del sitio. Estoy consciente de que las páginas Web cambian de vez en cuando, [pero hagámoslas tan buenas como sea posible desde el principio!"

Anna le echa una mirada a Chip y sonríe. "[Creo que tendrás que trabajar en el diseño de las páginas Web más pronto de lo que creías!"

Anna y Chip continuaron trabajando en los prototipos diseñando, obteniendo retroalimentación del usuario y modificando el diseño para reflejar los cambios del usuario. Ahora que el trabajo está terminado, tienen una mejor percepción de los requerimientos del sistema.

## EJERCICSOS

Revise los prototipos de informe y de pantalla de los siguientes ejercicios (E-l a E-10). Registre los cambios en una copia del Formulario de Evaluación de Prototipo. Use Microsoft Access para visualizar los prototipos, después modifique los prototipos de informe y de pantalla con los cambios sugeridos. Imprima los prototipos terminados.

Use los siguientes lineamientos para guiar su análisis:

1. *Alineación de los campos en los informes.* ¿Los campos están alineados correctamente? ¿Los encabezados de columna del informe están alineados correctamente en las columnas? ¿Si el informe tiene títulos a la izquierda de los campos de datos, están alineados correctamente (normalmente a la izquierda)? ¿Los datos están alineados correctamente *dentro* de cada campo de entrada?
2. *Contenido del informe.* ¿El informe contiene todos los datos necesarios? ¿Están los totales y subtotales correctos y útiles? ¿En el informe hay totales extra o datos que no deberían estar? ¿En el informe se imprimen los códigos o el significado de éstos (los códigos se deben evitar debido a que en ocasiones no presentan claramente la información al usuario)?
3. *Revise la apariencia visual del informe.* ¿Su apariencia es agradable? ¿Los campos repetidos están impresos en grupo (es decir, los datos se deben imprimir una sola vez, al principio del grupo)? ¿Hay suficientes líneas en blanco entre los grupos para identificarlos fácilmente?
4. *Alineación de los datos y títulos de la pantalla.* ¿Los títulos están alineados correctamente en las pantallas? ¿Los campos de datos están alineados correctamente? ¿Los datos *dentro* de un campo están alineados correctamente?
5. *Apariencia visual de la pantalla.* ¿La pantalla tiene una apariencia agradable? ¿Hay suficiente espacio vertical entre los campos? ¿Hay suficiente espacio horizontal entre las columnas? ¿Los campos están agrupados lógicamente? ¿Las características, como los botones y casillas de verificación, están agrupadas?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

6. *¿La pantalla contiene todos los elementos funcionales necesarios? Vea* si faltan botones que facilitarían el trabajo del usuario con la pantalla; también vea si faltan datos, si hay datos innecesarios o si hay campos que se deben reemplazar con una casilla de verificación o una lista desplegable.

E-1. En la figura E6.4 se muestra el listado HARDWARE INVENTORY LISTING. Este listado muestra todas las computadoras personales, clasificadas por campus y salas.

E-2. El informe SOFTWARE INVESTMENT REPORT se usa para calcular la cantidad total invertida en el software.

E-3. El INFORME DE COMPUTADORAS INSTALADAS muestra la información de las máquinas instaladas.

E-4. El prototipo del informe COMPUTER PROBLEM REPORT clasifica todas las máquinas por el costo total de reparaciones e incluye el número de éstas (debido a que algunas máquinas aún tienen garantía, no es tan elevado su costo). Este prototipo se usa para calcular el costo total de las reparaciones en toda la universidad, así como también para identificar las máquinas que tienen problemas.

E-5. El informe NEW SOFTWARE INSTALLED REPORT muestra el número de máquinas con cada paquete de software que están instaladas en cada sala de cada campus.

E-6. El informe SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT menciona todas las ubicaciones para cada versión de cada paquete de software.

E-7. La pantalla DELETE COMPUTER RECORD se usa para quitar computadoras del sistema. El área de entrada es el campo Hardware Inventory Number. Los otros campos únicamente son de despliegue, para identificar la máquina. A los usuarios les gustaría poder imprimir cada registro antes de que se eliminen. También desean desplazarse a los registros siguientes y anteriores. *Sugerencia:* Examine los campos mostrados en el informe HARDWARE INVENTORY LISTING.

E-8. Una pantalla UPDATE MAINTENANCE INFORMATION permite a Mike Crowe cambiar la información de mantenimiento de las computadoras personales. Algunas veces éstos son cambios de rutina, tales como LAST PREVENTIVE MAINTENANCE DATE o NUMBER OF REPAIRS, pero otros cambios podrían ocurrir sólo ocasionalmente, tales como el vencimiento de una garantía. El HARDWARE INVENTORY NUMBER se introduce, y se encuentra el registro COMPUTER RECORD correspondiente. Se despliegan la marca y el modelo para retroalimentación. El operador podría cambiar después los campos WARRANTY, MAINTENANCE INTERVAL, NUMBER OF REPAIRS, LAST PREVENTIVE MAINTENANCE DATE y TOTAL COST OF REPAIRS. A Mike le gustaría imprimir la información de la pantalla, así como también deshacer cualquier cambio, fácilmente.

E-9. La SOFTWARE LOCATION INQUIRY despliega la información de las salas y de las máquinas que contienen el software seleccionado. Se introducen la información de TITLE, VERSIÓN NUMBER y OPERATING SYSTEM. Una parte de la información de la pantalla debe mostrar la información sobre CAMPUS LOCATION, ROOM LOCATION, HARDWARE INVENTORY NUMBER, BRAND ÑAME y MODEL. Los botones permiten al usuario ir al registro siguiente, al registro anterior y cerrar y salir de la pantalla.

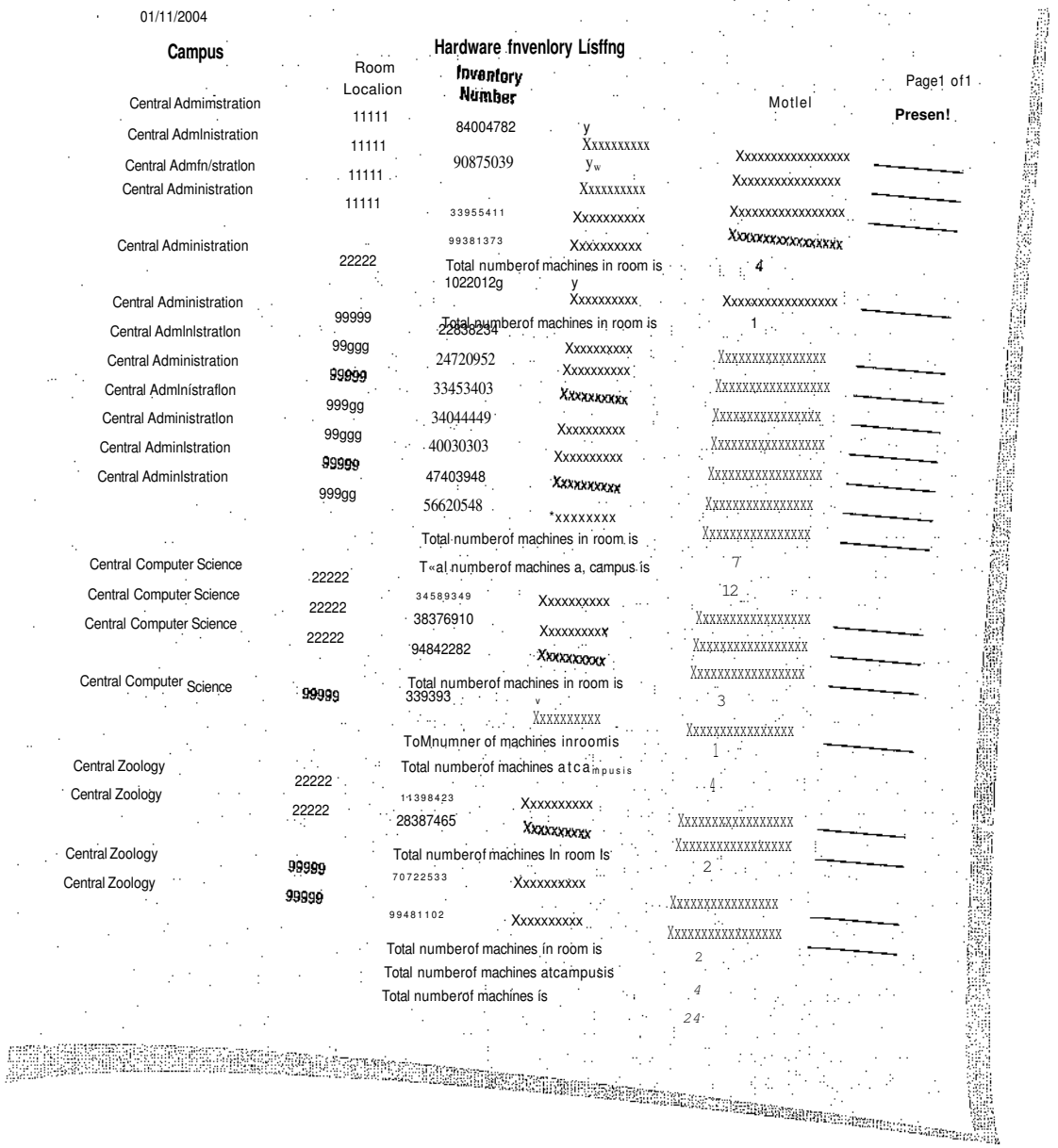
E-10. La HARDWARE CHARACTERISTICS INQUIRY se usa para localizar máquinas con ciertas características de hardware. El operador introduce un tipo de marca y de unidad DE CD-ROM. Los campos MONITOR y PRINTER CODE tienen listas desplegables para seleccionar los códigos adecuados. La parte desplegada de la pantalla de consulta consiste en CAMPUS, ROOM e INVENTORY NUMBER.

JÜ! Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web de este libro hay material con valor agregado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 6



01/11/2004

**Campus** — **Hardware fnvenlory Lísffng** — Page1 of1

| Campus | Room Localion | Inventory Number | | Motlel | Presen! |
|---|---|---|---|---|---|
| Central Admimstration | 11111 | 84004782 | y | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Admlnistration | 11111 | 90875039 | Xxxxxxxxxx $y_w$ | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Admfn/stratlon | 11111 | | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Administration | 11111 | 33955411 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Administration | 22222 | 99381373 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | Total numberof machines in room is 1022012g | y | 4 | |
| Central Administration | 99999 | 22838234 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Admlnlstratlon | 99ggg | Total numberof machines in room is | | 1 | |
| Central Administration | 99999 | 24720952 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Admlnístraflon | 999gg | 33453403 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Administratlon | 99ggg | 34044449 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Adminlstration | 99999 | 40030303 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Adminlstration | 999gg | 47403948 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | 56620548 | *xxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | Total numberof machines in room is | | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Computer Science | | T«al numberof machines a, campus is | | 7 | |
| Central Computer Science | 22222 | 34589349 | Xxxxxxxxxx | 12 | |
| Central Computer Science | 22222 | 38376910 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | 22222 | 94842282 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Computer Science | 99999 | Total numberof machines in room is 339393 | v | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | | Xxxxxxxxxx | 3 | |
| | | ToMnumner of machines inroomis | | Xxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Zoology | | Total numberof machines atca$_{mpusis}$ | | 1 | |
| Central Zoology | 22222 | 11398423 | Xxxxxxxxxx | 4 | |
| | 22222 | 28387465 | Xxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Zoology | 99999 | Total numberof machines In room Is | | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| Central Zoology | 99999 | 70722533 | Xxxxxxxxxx | 2 | |
| | | 99481102 | Xxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | Total numberof machines ín room is | | Xxxxxxxxxxxxxxxx | |
| | | Total numberof machines atcampusis | | 2 | |
| | | Total numberof machines ís | | 4 | |
| | | | | 24 | |

**FiGURA E6.4**

Prototipo del listado HAKÜWAKh INvtN'tüR/ LIbI iNb. A este ínrorme se le pueaen tiacei niuuiidb mejoras.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# USO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

7

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Comprender la importancia de usar diagramas de flujo de datos (DFDs, por sus siglas en inglés) lógicos y físicos para representar gráficamente el movimiento de los datos en una organización.**
2. **Crear, usar y ampliar los DFDs lógicos para captar y analizar el sistema actual a través de niveles anidados, padre e hijo.**
3. **Desarrollar y ampliar los DFDs lógicos que ilustran el sistema propuesto.**
4. **Producir DFDs físicos basados en DFDs lógicos que haya desarrollado.**
5. **Entender y aplicar el concepto de partición de DFDs físicos.**

*VA* analista di-' iKicmu», necesita anrowchar la libertad conceptual que ponen ,1 su alcana* los dia.üiv.nv.s de [lujo de dalos, los cuales representan ¸ráûcamente los procesos y flujo de hálos del sistema di' un negocio. *V.n* su estado origina', los diimramas de finjo de datos describen, de la Turma más amplia, el panorama general de las entradas, procesos y salidas del sisu-ma, que corresponden a los del modelo general de ->isLemas discutido en el capítulo 2. Se puede usir una serie de diagramas de linio de dalos en tapas para represenmr \ analizar los nroivdiniienlo.-¬ delalLidos en el sisieina final.

## ENFOQUE DEL FLUJO DE DATOS PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS

Cuando los analizas de sistemas internan entender los requerimientos de información de lo> usuarios, deber tener la uip.uid.d de visuali/ar lomo se muown los chitos en la organización, lo^ proiesos o iraiisIonnaciones que suiren dichos datos y cuáles son los resultados. ,\inque las entrevistas y la invesügatión de datos reales \ concretos proporcionan una desiriivi¡ñn verbal del sisrema, una ilciripiión visual puede consolidar esta información de manera r),isi,n¡e útil.

*Li* analista de sistenms puede elaborar una representación grúlica de los procesos que se realizan con los datos en toda la organización, mediante una técnica de análisis estructurada llamada diagramas de flujo de datos (DFDs). Con el uso de tan sólo cuatro símbolos, el analista de sistemas puede crear una descripción gráfica de los procesos que, con el tiempo, contribuirán a desarrollar una sólida documentación del sistema.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## VENTAJAS DEL ENFOQUE DEL FLUJO DE DATOS

El enfoque del flujo de datos posee cuatro ventajas principales sobre las explicaciones descriptivas en relación con la forma en que los datos se mueven a través del sistema:

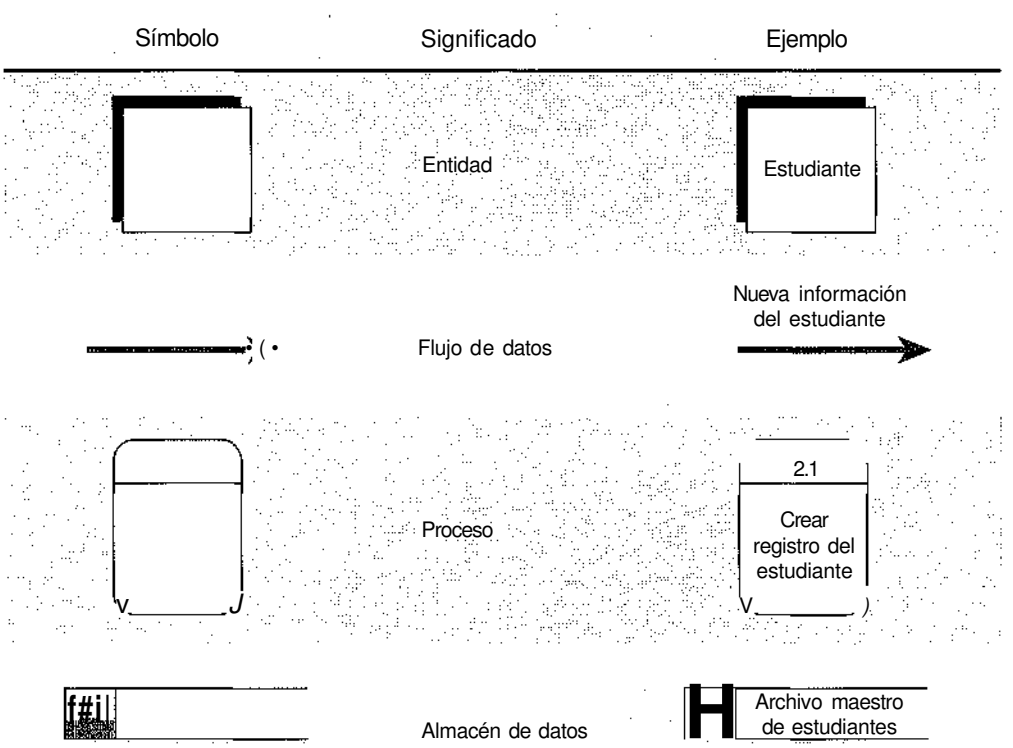
1. Libertad para emprender la implementación técnica del sistema en las etapas tempranas.
2. Una comprensión más profunda de la interrelación entre sistemas y subsistemas.
3. Comunicar a los usuarios el conocimiento sobre el sistema actual mediante diagramas de flujo de datos.
4. Análisis de un sistema propuesto para determinar si se han definido los datos y procesos necesarios.

Quizás la ventaja más grande es la libertad conceptual para utilizar los cuatro símbolos (que se verá en la próxima subsección sobre las convenciones de DFD}. (Usted reconocerá tres de los símbolos que se emplearon en el capítulo 2.) Ninguno de los símbolos especifica los aspectos físicos de la implementación. Los DFDs hacen énfasis en el procesamiento o la transformación de datos conforme éstos pasan por una variedad de procesos. En los DFDs lógicos no hay distinción entre procesos manuales o automatizados. Los procesos tampoco se representan gráficamente en orden cronológico. En vez de ello, se agrupan sólo si el análisis detallado dicta que tiene sentido hacerlo. Los procesos manuales se agrupan, y los procesos automatizados también se pueden agrupar. Este concepto, llamado *partiáonamiento,* se trata en una sección posterior.

## CONVENCIONES USADAS EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

En los diagramas de flujo de datos se usan cuatro símbolos básicos para graficar el movimiento de los datos: un cuadrado doble, una flecha, un rectángulo con esquinas redondeadas y un rectángulo abierto (cerrado en el lado izquierdo y abierto en el derecho), como se muestra en la figura 7.1. Con la combinación de estos cuatro símbolos se puede describir gráficamente un sistema completo y varios subsistemas.

**FIGURA 7.1**
Los cuatro símbolos básicos usados en los diagramas de flujo de datos, su significado y ejemplos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El cuadrado doble se usa para describir una entidad externa (otro departamento, un negocio, una persona o una máquina] que puede enviar datos al sistema o recibirlos de él. La entidad externa, o sólo entidad, también se llama origen o destino de datos, y se considera externa al sistema descrito. A cada entidad se le asigna un nombre adecuado. Aunque interactúa con el sistema, se considera fuera de los límites de éste. Las entidades se deben designar con un nombre. La misma entidad se podría usar más de una vez en un diagrama de flujo de datos en particular para evitar que las líneas se crucen en el flujo de datos.

La flecha muestra el movimiento de los datos de un punto a otro, con la punta de la flecha señalando hacia el destino de los datos. Los flujos de datos que ocurren simultáneamente se pueden describir mediante flechas paralelas. Una flecha también se debe describir con un nombre, debido a que representa los datos de una persona, lugar o cosa.

Un rectángulo con esquinas redondeadas se usa para mostrar la presencia de un proceso de transformación. Los procesos siempre denotan un cambio en los datos o una transformación de éstos; por lo tanto, el flujo de datos que sale de un proceso *siempre* se designa de forma diferente al que entra en él. Los procesos representan trabajo que se realiza en el sistema y se deben nombrar usando uno de los formatos siguientes. Un nombre claro permite reconocer fácilmente lo que hace un proceso.

1. A los procesos de alto nivel asígneles el nombre del sistema. Por ejemplo, SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS.
2. Para nombrar un subsistema principal, use un nombre como SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN DE INVENTARIOS o SISTEMA DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS DEL CLIENTE EN INTERNET
3. Para los procesos detallados use un formato de sustantivo-verbo-adjetivo. El sustantivo indica cuál es el resultado principal del proceso, tal como INFORME o REGISTRO. El verbo describe el tipo de actividad, tal como CALCULAR, VERIFICAR, PREPARAR, IMPRIMIR o AGREGAR. El adjetivo describe el resultado específico que se produce, tal como NUEVO PEDIDO o INVENTARIO. Ejemplos de nombres completos de procesos son CALCULAR IMPUESTOS DE VENTAS, VERIFICAR ESTADOS DE CUENTA DEL CLIENTE, PREPARAR FACTURA DE ENVÍO, IMPRIMIR INFORME DE NUEVOS PEDIDOS, ENVIAR CONFIRMACIÓN AL CLIENTE POR CORREO ELECTRÓNICO, VERIFICAR SALDO DE TARJETA DE CRÉDITO y AGREGAR REGISTRO DE INVENTARIO.

A un proceso también se le debe dar un número de identificación único y exclusivo, que indique su nivel en el diagrama. Esta organización se explica más adelante en este mismo capítulo. Podría haber varios flujos de datos que entren y salgan de cada proceso. Los procesos con solo un flujo de entrada y salida se deben examinar en busca de flujos de datos perdidos.

El último símbolo básico usado en los diagramas de flujo de datos es el rectángulo abierto, el cual representa un almacén de datos. El rectángulo se dibuja con dos líneas paralelas cerradas por una línea corta del lado izquierdo, y abiertas del derecho. Estos símbolos se dibujan con el espacio suficiente para que quepan las letras de identificación entre las líneas paralelas. En los diagramas de flujo de datos lógicos no se especifica el tipo de almacenamiento físico. En este punto el símbolo del almacén de datos simplemente muestra un lugar de depósito para los datos que permite examinar, agregar y recuperar datos.

El almacén de datos podría representar un almacén manual, tal como un gabinete de archivo, o un archivo o una base de datos de computadora. A los almacenes de datos se les asigna un nombre debido a que representan a una persona, lugar o cosa. Los almacenes de datos temporales, tales como papel borrador o un archivo temporal de computadora, no se incluyen en el diagrama de flujo de datos. Para identificar el nivel del almacén de datos, a cada uno asígnele un número de referencia único, tal como DI, D2, D3, etc., como se describe en la siguiente sección.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Los diagramas de flujo de datos se pueden y deben dibujar de manera sistemática. La figura 7.2 sintetiza los pasos para desarrollar eficazmente diagramas de flujo de datos. Primero, el analista de sistemas necesita visualizar los flujos de datos desde una perspectiva jerárquica de arriba hacia abajo.

Para empezar un diagrama de flujo de datos, sintetice la narrativa (o historia) del sistema de la organización a una lista con las cuatro categorías de entidad externa, flujo de datos, proceso y almacén de datos. Esta lista a su vez le ayudará a determinar los límites del sistema que describirá. Una vez que haya recopilado una lista básica de elementos de datos, empiece a dibujar un diagrama de contexto.

### CREACIÓN DEL DIAGRAMA DE CONTEXTO

Con un enfoque jerárqtiico de arriba hacia abajo para diagramar el movimiento de los datos, los diagramas van de lo general a lo específico. Aunque el primer diagrama ayuda al analista de sistemas a entender el movimiento básico de los datos, lo general de su naturaleza limita su utilidad. El diagrama de contexto inicial debe mostrar un panorama global que incluya las entradas básicas, el sistema general y las salidas. Este diagrama será el más general, con una visión muy superficial del movimiento de los datos en el sistema y una visualización lo más amplia posible del sistema.

El diagrama de contexto es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos y contiene un solo proceso, que representa a todo el sistema. Al proceso se le asigna el número cero. En el diagrama de contexto se muestran todas las entidades externas, así como también los flujos de datos principales que van desde y hacia dichas entidades. El diagrama no con-

FIGURA 7.2
Pasos para desarrollar diagramas de flujo de datos.

**Desarrollo de diagramas de flujo de datos usando un enfoque jerárquico de arriba a abajo**

1. Haga una lista de las actividades del negocio y úsela para determinar lo siguiente:
   - Entidades externas
   - Flujos de datos
   - Procesos
   - Almacenes de datos
2. Cree un diagrama de contexto que muestre las entidades externas y los flujos de datos desde y hacia el sistema. No muestre procesos ni almacenes de datos detallados.
3. Dibuje el Diagrama 0 (el siguiente nivel). Muestre procesos, pero que sean generales. En este nivel muestre almacenes de datos.
4. Cree un diagrama hijo para cada uno de los procesos del Diagrama 0.
5. Revise que no haya errores y asegúrese de que sean significativos los nombres que haya asignado a cada proceso y flujo de datos.
6. Desarrolle un diagrama de flujo de datos físico a partir del diagrama de flujo de datos lógico. Distinga entre los procesos manuales y automatizados, describa los archivos reales y los informes por nombre y agregue controles para indicar cuándo se completan los procesos o cuándo ocurren errores.
7. Particione el diagrama de flujo de datos físico separando o agrupando sus partes con el propósito de facilitar la programación y la implementación.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

tiene ningún almacén de datos. Para el analista es bastante simple crearlo una vez que conoce las entidades externas y el flujo de datos desde y hacia ellas.

## DIBUJO DEL DIAGRAMA 0 (EL SIGUIENTE NIVEL)

Al "ampliar los diagramas" se puede lograr un mayor detalle que con los diagramas de contexto. Las entradas y salidas especificadas en el primer diagrama permanecen constantes en todos los diagramas siguientes. Sin embargo, el resto del diagrama original se amplía para incluir de tres a nueve procesos y mostrar almacenes de datos y nuevos flujos de datos de menor nivel. El efecto es similar al de tomar una lupa para ver el diagrama de flujo de datos original. Cada diagrama ampliado debe ocupar una sola hoja de papel. Al ampliar los DFDs para representar subprocesos, el analista de sistemas empieza a completar los detalles del movimiento de los datos. El manejo de excepciones se ignora en los primeros dos o tres niveles de la diagramación del flujo de datos.

El Diagrama 0 es la ampliación del diagrama de contexto y puede incluir hasta nueve procesos. Si se incluyen más procesos en este nivel se producirá un diagrama difícil de entender. Por lo general, cada proceso se numera con un entero, empezando en la esquina superior izquierda del diagrama y terminando en la esquina inferior derecha. En el Diagrama 0 se incluyen los principales almacenes de datos del sistema (que representan a los archivos maestros) y todas las entidades externas. La figura 7.3 representa gráficamente el diagrama de contexto y el Diagrama 0.

Debido a que un diagrama de flujo de datos es bidimensional (en lugar de lineal), usted puede empezar en cualquier punto del diagrama e ir hacia adelante o hacia atrás. Si no está seguro de lo que podría incluir en cualquier punto, tome una entidad externa, un proceso o un almacén de datos diferente y empiece a dibujar el flujo a partir de él:

1. Empiece con el flujo de datos de una entidad en el lado de la entrada. Haga preguntas tales como: "¿Qué sucede con los datos que entran en el sistema?" "¿Se almacenan?" "¿Esta entrada es para varios procesos?"
2. Trabaje hacia atrás a partir de un flujo de datos de salida. Examine los campos de salida de un documento o pantalla. (Este enfoque es más sencillo si se han creado prototipos.) Pregunte sobre cada campo de la salida: "¿De dónde viene?" o "¿Se calcula o almacena en un archivo?" Por ejemplo, cuando la salida es un RECIBO DE NÓMINA, el NOMBRE DEL EMPLEADO y la DIRECCIÓN se podrían localizar en un archivo EMPLEADO, las HORAS TRABAJADAS podrían encontrarse en un REGISTRO DEL TIEMPO y el SUELDO BRUTO y las DEDUCCIONES se tendrían que calcular. Cada archivo y registro estaría conectado al proceso que produce el recibo de nómina.
3. Examine el flujo de datos desde o hacia un almacén de datos. Pregunte: "¿Qué procesos ponen los datos en el almacén?" o "¿Qué procesos usan los datos?" Observe que un almacén de datos utilizado en el sistema en el que esté usted trabajando podría ser producido por un sistema diferente. Por lo tanto, desde su punto de vista, tal vez no haya ningún flujo de datos hacia el almacén de datos.
4. Analize un proceso bien definido. Vea qué entrada de datos necesita el proceso y qué salida produce. Después vincule la entrada y la salida con los almacenes de datos y las entidades adecuadas.
5. Tome nota de cualquier área confusa en donde no esté seguro de lo que se debe incluir o de la entrada o la salida que se requiera. Al conocer las áreas problemáticas podrá realizar una lista de preguntas para las entrevistas de seguimiento con los usuarios clave.

## CREACIÓN DE DIAGRAMAS HIJOS (NIVELES MÁS DETALLADOS)

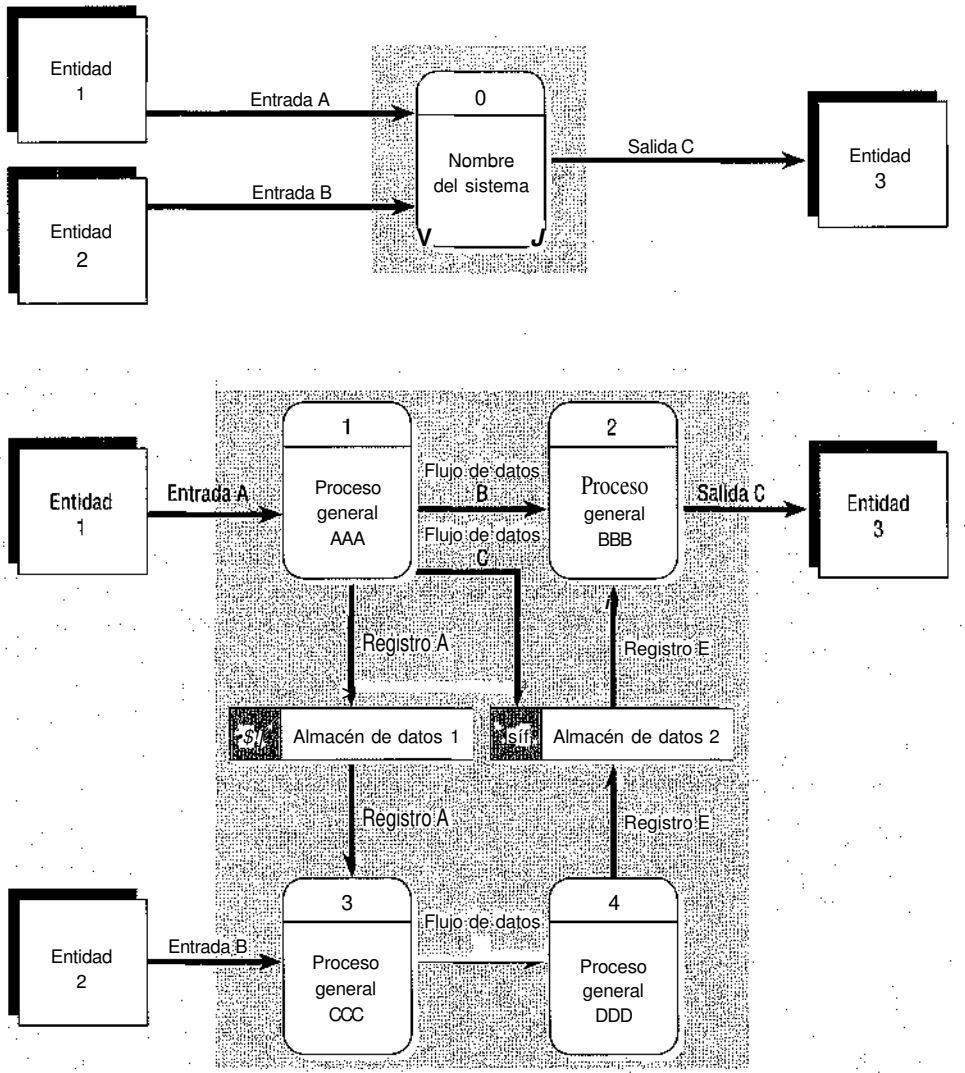
Cada proceso del Diagrama 0 se puede, a su vez, ampliar para crear un diagrama hijo más detallado. El proceso del Diagrama 0 a partir del cual se realiza la ampliación se llama *proceso padre,* y el diagrama que se produce se llama *diagrama hijo.* La regla principal para crear diagramas hijos, el equilibrio vertical, estipula que un diagrama hijo no puede producir salida o no puede recibir entrada que el proceso padre no produzca o reciba también.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 7-3**

Los diagramas de contexto (arriba) se pueden "ampliar" para crear un Diagrama 0 (abajo). Observe el mayor detalle en el Diagrama 0.




Todos los flujos de datos hacia dentro o hacia fuera del proceso padre se deben mostrar fluyendo hacia dentro o hacia fuera del diagrama hijo.

Al diagrama hijo se le asigna el mismo número que a su proceso padre en el Diagrama 0. Por ejemplo, el proceso 3 se podría ampliar para crear el Diagrama 3. Los procesos del diagrama hijo se numeran usando el número del proceso padre, un punto decimal y un solo número para cada proceso hijo. Los procesos del Diagrama 3 se podrían numerar como 3.1, 3.2, 3.3, etc. Esta convención permite al analista localizar una serie de procesos a través de muchos niveles de ampliación. Si el Diagrama 0 presenta los procesos 1, 2 y 3, los diagramas hijos 1, 2 y 3 estarán en el mismo nivel.

Por lo regular las entidades no se muestran en los diagramas hijos debajo del Diagrama 0. El flujo de datos que coincide con el flujo padre se *llama flujo de datos de interfaz* y se representa con una flecha que parte de un área vacía del diagrama hijo. Si el proceso padre tiene un flujo de datos conectado a un almacén de datos, también el diagrama hijo podría incluir el almacén de datos. Además, este diagrama de nivel inferior podría contener almacenes de datos que no se muestran en el proceso padre. Por ejemplo, se podría incluir un archivo que contenga una tabla de información, como una tabla de impuestos, o un archivo que conecta dos procesos del diagrama hijo. En un diagrama hijo se podría incluir un flujo de datos de nivel inferior, como una línea de error, aunque no se podría hacer lo mismo en el proceso padre.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

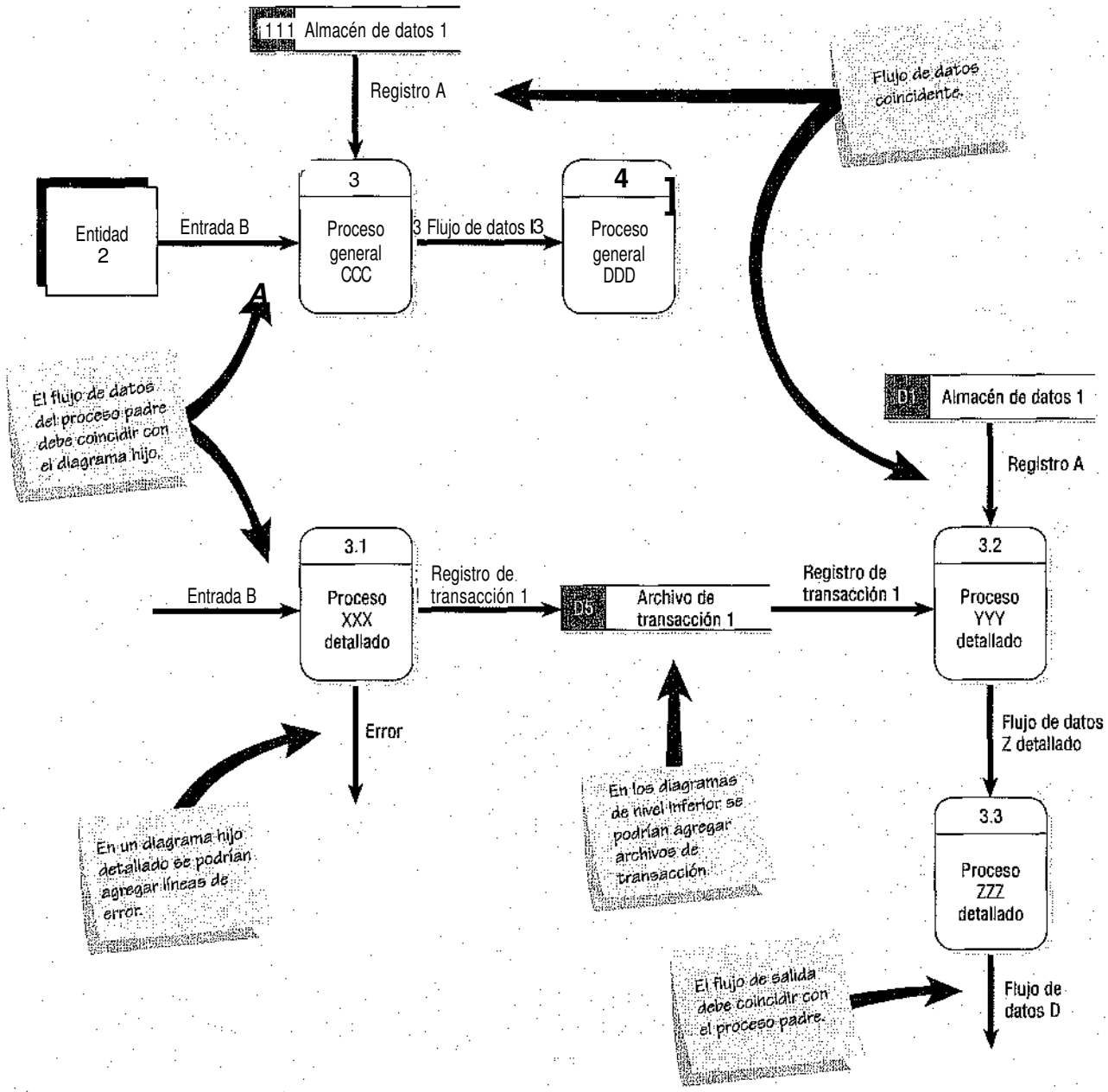



FIGURA 7.4
Diferencias entre el diagrama padre (arriba) y el diagrama hijo (abajo).

Los procesos se podrían ampliar o no ampliar, dependiendo de su nivel de complejidad. Cuando no se amplía un proceso, se dice que es funcionalmente primitivo y se llama *proceso primitivo.* Se escribe lógica para describir estos procesos y en el capítulo 9 se explica en detalle. La figura 7.4 ilustra niveles detallados de un diagrama de flujo de datos hijo.

## REVISIÓN DE ERRORES EN LOS DIAGRAMAS

Cuando se dibujan diagramas de flujo de datos se pueden cometer varios errores comunes como los siguientes:

1. Olvidar incluir un flujo de datos o apuntar con una flecha en la dirección incorrecta. Un ejemplo es un proceso dibujado que muestra todos sus flujos de datos como entrada o salida. Cada proceso transforma datos y debe recibir una entrada y producir una salida. Este tipo de error ocurre generalmente cuando el analista olvida incluir un flujo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

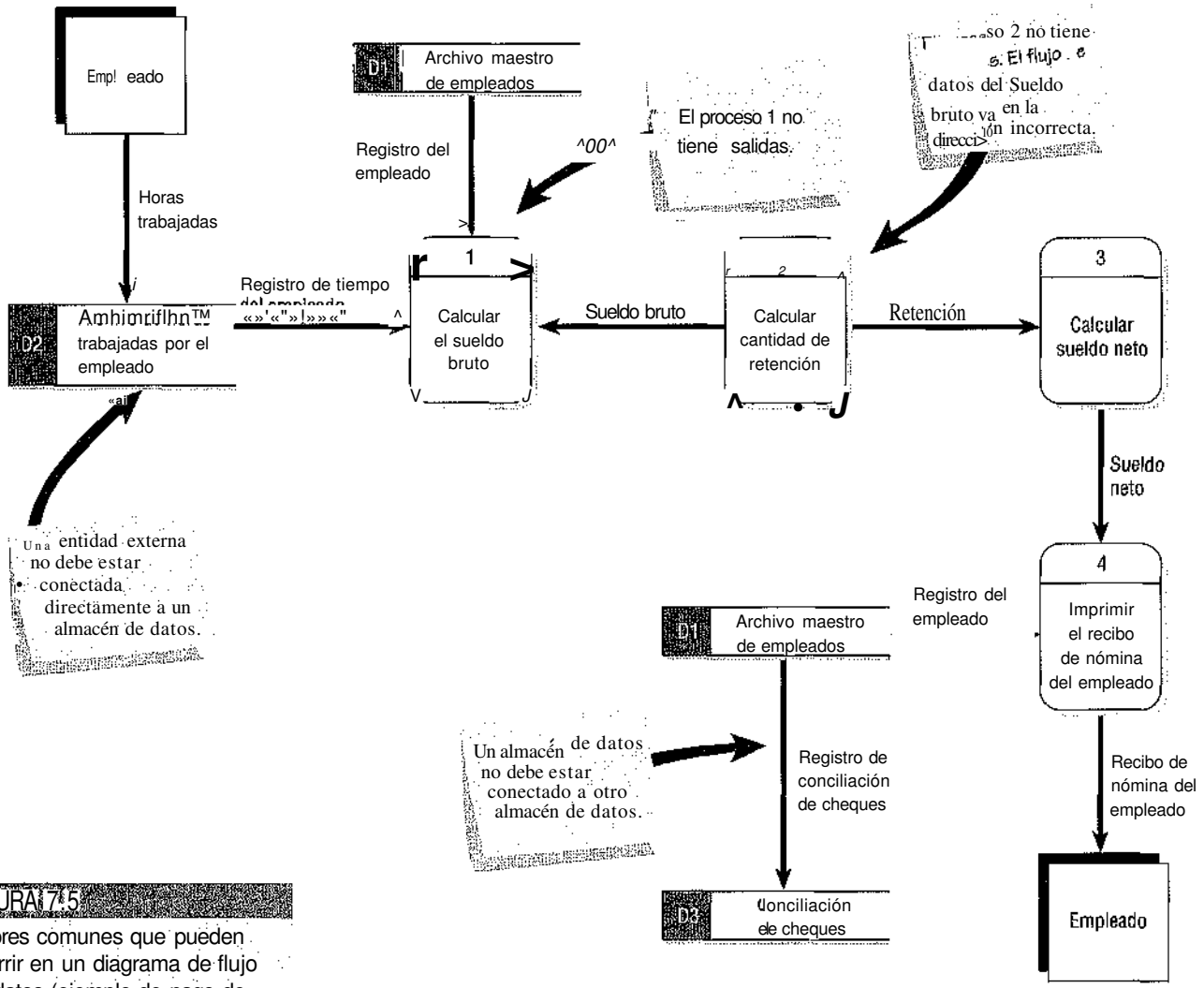



FIGURA 7.5
Errores comunes que pueden ocurrir en un diagrama de flujo de datos (ejemplo de pago de nómina).

de datos o coloca una flecha que apunta en la dirección incorrecta. El proceso 1 de la figura 7.5 sólo contiene entrada porque la flecha del SUELDO BRUTO apunta en la dirección incorrecta. Este error también afecta al proceso 2, CALCULAR CANTIDAD DE RETENCIÓN, al cual le falta además un flujo de datos que represente entrada para las tasas de retención y el número de dependientes.

2. Conectar directamente entre sí almacenes de datos y entidades externas. Los almacenes de datos y las entidades externas no se deben conectar entre sí; sólo se deben conectar con un proceso. Un archivo no interactúa con otro archivo sin la ayuda de un programa o una persona que mueva los datos, de tal manera ARCHIVO MAESTRO DE EMPLEADOS no puede producir directamente el archivo CONCILIACIÓN DE CHEQUES. Las entidades externas no trabajan directamente con los archivos. Por ejemplo, a usted no le gustaría que un cliente hurgara en el archivo maestro de clientes. Por lo tanto, el EMPLEADO no crea el ARCHIVO DE TIEMPO DEL EMPLEADO. Dos entidades externas conectadas directamente indican que desean comunicarse entre sí. Esta conexión no se incluye en el diagrama de flujo de datos a menos que el sistema facilite la comunicación. La elaboración de un informe es un ejemplo de esta clase de comunicación. Sin embargo, es necesario interponer un proceso entre las entidades para producir el informe.
3. Asignar nombres incorrectos a los procesos o al flujo de datos. Revise el diagrama de flujo de datos para asegurar que cada objeto o flujo de datos tiene un nombre adecua-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

do. Un proceso debe indicar el nombre del sistema o usar el formato sustantivo-verbo-adjetivo. Cada flujo de datos se debe describir con un sustantivo.

4. Incluir más de nueve procesos en un diagrama de flujo de datos. La inclusión de demasiados procesos origina un diagrama confuso difícil de entender y obstaculiza la comunicación en lugar de facilitarla. Si en un sistema existen más de nueve procesos, agrupe en un subsistema algunos de los procesos que trabajan en conjunto y póngalos en un diagrama hijo.
5. Omitir un flujo de datos. Examine su diagrama en busca de flujo lineal, es decir, flujo de datos en el cual cada proceso tiene sólo una entrada y una salida. El flujo de datos lineal no es muy común, excepto en los diagramas de flujo de datos hijos muy detallados. Su presencia normalmente indica que al diagrama le falta algún flujo de datos. Por ejemplo, el proceso CALCULAR CANTIDAD DE RETENCIÓN necesita como entrada el número de dependientes que tiene un empleado y las TASAS DE RETENCIÓN. Además, el SUELDO NETO no se puede calcular únicamente con la RETENCIÓN, y el RECIBO DE NÓMINA DEL EMPLEADO no se puede crear tan sólo con el SUELDO NETO; también se necesita incluir un NOMBRE DEL EMPLEADO, así como con las cifras de la nómina actual hasta la fecha y la CANTIDAD DE RETENCIÓN.
6. Crear una separación (o ampliación) desequilibrada en los diagramas hijos. Cada diagrama hijo debe tener el mismo flujo de datos de entrada y salida que el proceso padre. Una excepción a esta regla son las salida menores, como las líneas de error, que se incluyen solamente en el diagrama hijo. El diagrama de flujo de datos de la figura 7.6 está bien dibujado. Observe que aunque el flujo de datos no es lineal, usted puede seguir con toda claridad una ruta directamente desde la entidad de origen a la entidad de destino.

## DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS LÓGICOS Y FÍSICOS

Los diagramas de flujo de datos se catalogan como lógicos o físicos. Un diagrama de flujo de datos lógico se enfoca en el negocio y en el funcionamiento de éste. No se ocupa de la manera en que se construirá el sistema. Más bien, describe los eventos que ocurren en el negocio y los datos requeridos y producidos por cada evento. Por el contrario, un diagrama de flujo de datos físico muestra cómo se implementará el sistema, incluyendo el hardware, el software, los archivos y las personas involucradas en el sistema. En la figura 7.7 se muestra un cuadro que compara las características de los modelos lógico y físico. Observe que el modelo lógico refleja el negocio, mientras que el modelo físico describe el sistema.

En teoría, los sistemas se desarrollan mediante el análisis del sistema actual (DFD lógico actual) y después se agregan características que el nuevo sistema debe incluir (DFD lógico propuesto). Por último, se deben desarrollar los mejores métodos para implementar el nuevo sistema (DFD físico). En la figura 7.8 se muestra esta progresión.

El desarrollo de un diagrama de flujo de datos lógico para el sistema actual ofrece un entendimiento claro de su funcionamiento, y por lo tanto un buen punto de partida para desarrollar el modelo lógico del mismo. Con frecuencia este paso, que requiere una considerable cantidad de tiempo, se omite para ir directamente al DFD lógico propuesto. Las gráficas de navegación para los sitios Web que se crean con Microsoft FrontPage constituyen un ejemplo de un tipo de modelo lógico.

Una ventaja de construir el diagrama de flujo de datos lógico del sistema actual es que se puede usar para crear el diagrama de flujo de datos lógico del nuevo sistema. Los procesos innecesarios en el nuevo sistema se podrían eliminar y agregar nuevas características, actividades, salidas, entradas y datos almacenados. Mediante este enfoque se garantiza que el nuevo sistema conservará las características esenciales del sistema anterior. Además, el uso del modelo lógico del sistema actual como base para el sistema propuesto ofrece una transición gradual para el diseño del nuevo sistema. Una vez desarrollado el modelo lógico



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

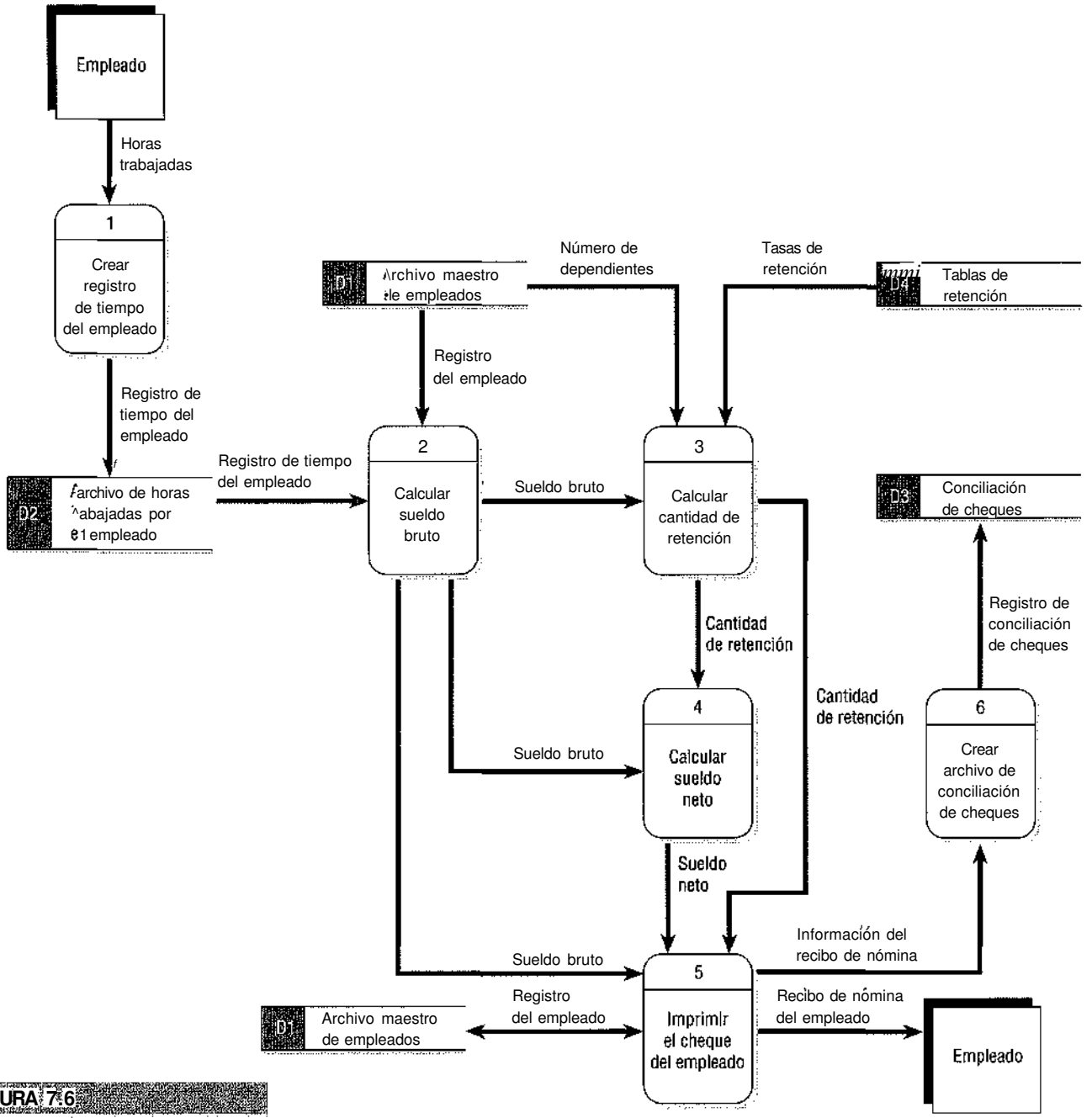



**FIGURA 7.6**
El diagrama de flujo de datos correcto para el ejemplo de la nómina.

para el nuevo sistema, se podría usar para crear un diagrama de flujo de datos físico para tal sistema.

La figura 7.9 muestra un diagrama de flujo de datos lógico y uno físico para el cajero de una tienda de abarrotes. El CLIENTE lleva los ARTÍCULOS a la caja; se CONSULTAN los PRECIOS de todos los ARTÍCULOS y se totalizan; después, se PAGA al cajero; por último, se da un RECIBO al CLIENTE. El diagrama de flujo de datos lógico ilustra los procesos involucrados sin detallar la implementación física de las actividades. El diagrama de flujo de datos muestra que se usa un código de barras —el código universal del producto (UPC), CÓDIGO DE BARRAS, que se encuentra en la mayoría de los artículos de las tiendas de abarrotes—. Además, el diagrama de flujo de datos físico menciona los procesos manuales tal como escanear, explica que se usa un archivo temporal para mantener un subtotal de los artículos, e indica que el PAGO se puede hacer con EFECTIVO, CHEQUE o TARJETA DE DÉBITO. Finalmente, se refiere al recibo por su nombre, RECIBO DE LA CAJA REGISTRADORA.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Característica de diseño | Lógico | Físico |
|---|---|---|
| Qué describe el modelo | Cómo funciona el negocio. | Cómo se implementará el sistema (o cómo funciona el sistema actual). |
| Qué representan los procesos | Las actividades del negocio. | Programas, módulos del programa y procedimientos manuales. |
| Qué representan los almacenes de datos | Colecciones de datos independientemente de cómo se almacenan. | Archivos y bases de datos físicos, archivos manuales. |
| Tipo de almacenes de datos | Muestra almacenes de datos que representan colecciones de datos permanentes. | Archivos maestros, archivos de transición. Cualesquier procesos que operen en dos momentos diferentes deben conectarse mediante un almacén de datos. |
| Controles del sistema | Muestra los controles del negocio. | Muestra controles para validar los datos de entrada, para obtener un registro (el estado de un registro), para asegurar la realización exitosa de un proceso y para la seguridad del sistema (ejemplo: registros de una cuenta de diario). |

**FIGURA 7.7**
Características de los diagramas de flujo de datos lógicos y físicos.

## DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS LÓGICOS

Para desarrollar un diagrama de este tipo, primero construya un diagrama de flujo de datos para el sistema actual. Hay varias ventajas al usar un modelo lógico, entre ellas:

1. Mejor comunicación con los usuarios.
2. Sistemas más estables.
3. Mejor entendimiento del negocio por parte de los analistas.
4. Flexibilidad y mantenimiento.
5. Eliminación de redundancias y creación más sencilla del modelo físico.

Es más fácil usar un modelo lógico al comunicarse con los usuarios del sistema porque se centra en las actividades del negocio. En consecuencia, los usuarios estarán familiarizados con las actividades principales y con muchos de los requerimientos de información de cada actividad.




Obtenga el diagrama de flujo de datos lógico para el sistema actual examinando el diagrama de flujo de datos físico y separando las actividades únicas del negocio.

Cree el diagrama de flujo de datos lógico para el nuevo sistema agregando al diagrama de flujo de datos lógico del sistema actual las entradas, salidas y procesos requeridos en el nuevo sistema.

Obtenga el diagrama de flujo de datos físico examinando los nuevos procesos en el nuevo diagrama lógico. Determine en dónde deben existir las interfaces de usuario, la naturaleza de los procesos y los almacenes de datos necesarios.

**FIGURA 7.8**
La progresión de los modelos lógicos a físicos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

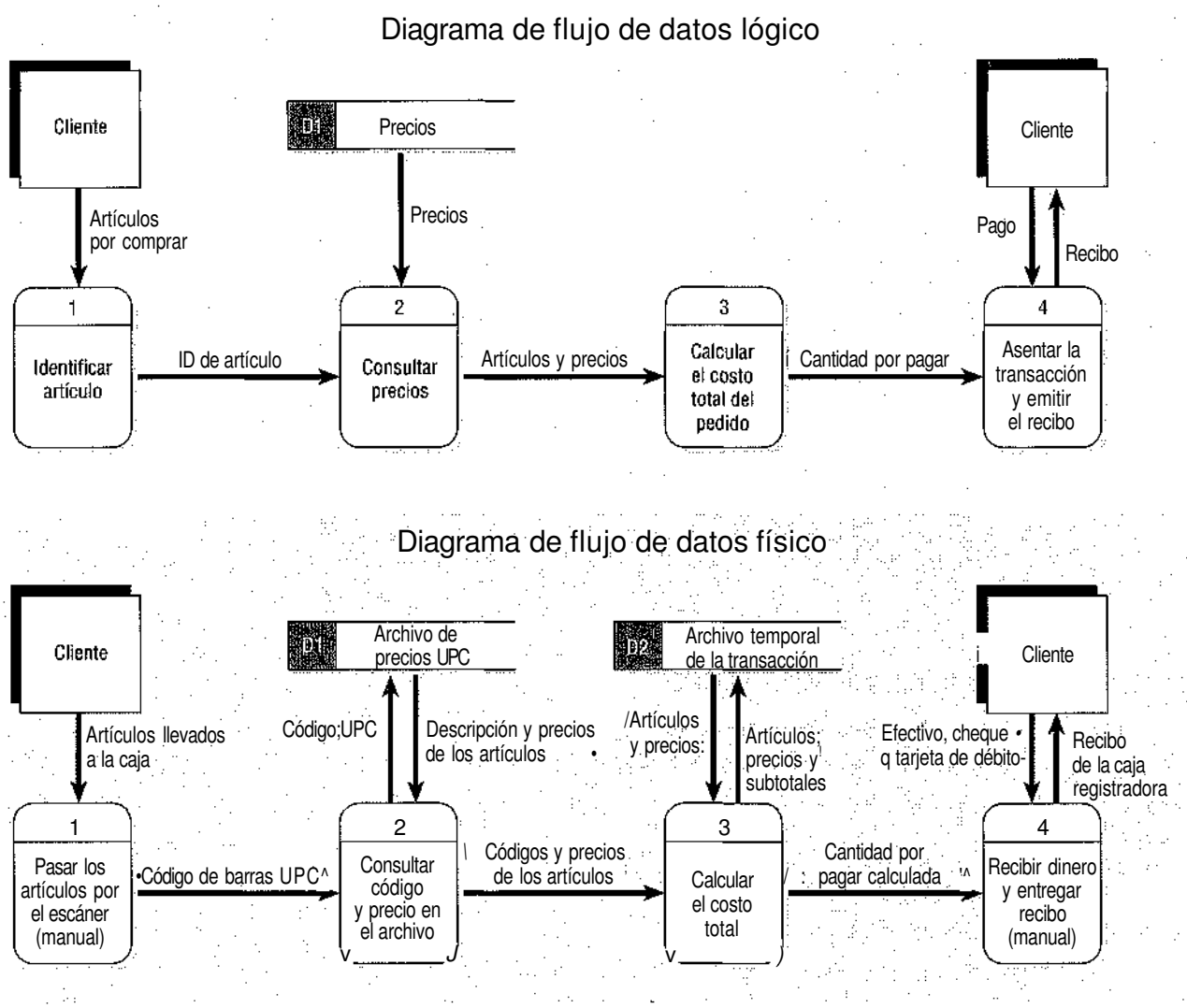



**FIGURA 7.9**

El diagrama de flujo de datos físico (abajo) muestra ciertos detalles que no se encuentran en el diagrama de flujo de datos lógico (arriba).

Con frecuencia, los sistemas desarrollados con un diagrama de flujo de datos lógico son más estables porque se basan en los eventos del negocio y no en una tecnología o método particular de implementación. Los diagramas de flujo de datos lógicos representan características de un sistema que deberían existir sin importar cuáles sean los medios físicos para llevarlas a cabo. Por ejemplo, las actividades tales como solicitar una credencial de socio de un videocentro, rentar un DVD y devolverlo, podrían realizarse aunque el establecimiento tenga un sistema automatizado, manual o híbrido.

## DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS FÍSICOS

Después de desarrollar el modelo lógico del nuevo sistema, usted lo podría usar para crear un diagrama de flujo de datos físico. El diagrama de flujo de datos físico muestra cómo se creará el sistema, y generalmente contiene la mayoría, si no es que todos, de los elementos de la figura 7.10. Así como los diagramas de flujo de datos lógicos tienen ciertas ventajas, los diagramas de flujo de datos físicos tienen otras, entre ellas:

1. Aclarar qué procesos son manuales y cuáles son automatizados.
2. Describir los procesos con mayor detalle los DFDs lógicos.
3. Distribuir en un orden particular los procesos que se deben realizar.
4. Identificar los almacenes de datos temporales.
5. Especificar los nombres reales de archivos y documentos impresos.
6. Agregar controles para asegurar que los procesos se realicen adecuadamente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Contenido de los diagramas de flujo de datos físicos**

- Procesos manuales
- Procesos para agregar, eliminar, cambiar y actualizar registros
- Procesos de entrada y verificación de datos
- Procesos de validación para garantizar la precisión de la entrada de datos
- Distribución de los procesos para reorganizar el orden de los registros
- Procesos para producir cada salida única del sistema
- Almacenes de datos intermedios
- Nombres de archivo reales para almacenar datos
- Controles para describir la terminación de tareas o condiciones de error

**FIGURA 7.10**
Los diagramas de flujo de datos físicos contienen muchos elementos que no se encuentran en los diagramas de flujo de datos lógicos.

Los diagramas de flujo de datos físicos son a menudo más complejos que los diagramas de flujo de datos lógicos debido a la gran cantidad de almacenes de datos que incluye un sistema. Con frecuencia se utilizan las siglas CLAE (CRUD: *Créate, Read, Update and Deleté)* para denotar las actividades Crear, Leer, Actualizar y Eliminar, que un sistema debe ejecutar en cada archivo maestro. Una matriz CLAE es una herramienta que sirve para representar en qué parte del sistema ocurre cada uno de estos procesos. La figura 7.11 es una matriz CLAE para una tienda virtual de Internet. Observe que algunos de los procesos incluyen más de una actividad. Los procesos de entrada de datos como codificar y verificar también son parte de los diagramas de flujo de datos físicos.

Los diagramas de flujo de datos físicos también tienen almacenes de datos intermedios, con frecuencia un archivo de transacción o una tabla de base de datos temporal. A menudo, los almacenes de datos intermedios consisten en archivos de transacción que se utilizan para almacenar datos entre procesos. Dado que es poco probable que la mayoría de los procesos que requieren acceso a un conjunto determinado de datos se ejecuten al mismo tiempo, los archivos de transacción deben guardar los datos de un proceso para luego enviarlo al siguiente. Un ejemplo fácil de entender de este concepto se encuentra en las experiencias cotidianas relacionadas con la compra de comestibles, la preparación de la comida y la comida misma. Estas actividades son:

1. Escoger los artículos de los estantes.
2. Realizar el pedido y pagar la factura.
3. Transportar los comestibles a casa.
4. Preparar la comida.
5. Ingerir la comida.

| Actividad | Cliente | Artículo | Pedido | Detalle del pedido |
|---|---|---|---|---|
| Registro del cliente | L | | | |
| Análisis de artículos | | L | | |
| Selección de artículos | | L | C | C |
| Realizar el pedido | A | A | A | L |
| Sumar cuenta | C | | | |
| Agregar artículo | | C | | |
| Cerrar cuenta del cliente | E | | | |
| Eliminar artículo obsoleto | | E | | |
| Cambiar datos demográficos del cliente | LA | | | |
| Cambiar pedido del cliente | LA | LA | LA | CLAE |
| Análisis del pedido | L | L | L | L |

**FIGURA 7.11**
Matriz CLAE para una tienda virtual en Internet. Esta herramienta sirve para representar en qué parte de un sistema ocurre cada uno de los siguientes cuatro procesos: Crear, Leer, Actualizar y Eliminar.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Cada una de estas cinco actividades se representaría mediante un proceso separado en un diagrama de flujo de datos físico, y cada una ocurre en un momento diferente. Por ejemplo, usted nunca transportaría los comestibles a casa y los comería al mismo tiempo. Por consiguiente, se requiere un "almacén de datos de transacciones" para enlazar cada tarea. Cuando usted selecciona artículos, el carrito de compras cumple la función de almacén de datos de transacciones. Después del siguiente proceso [realizar el pedido], el carrito de compras ya no es necesario. El almacén de datos de transacciones que enlaza el pago del pedido y el transporte de los comestibles a casa es la bolsa de compras ([más barato que dejar que usted se lleve a casa el carrito de compras!}. Las bolsas constituyen una forma ineficiente de almacenar comestibles una vez que los tiene en casa, así que se utilizan alacenas y refrigeradores como almacén de datos de transacciones entre la actividad de transportar los comestibles a casa y la preparación de la comida. Por último, un plato, un tazón y una taza constituyen el enlace entre preparar la comida e ingerirla.

También se puede incluir información relacionada con el tiempo. Por ejemplo, un DFD físico podría indicar que un programa de edición se debe ejecutar antes que un programa de actualización. Las actualizaciones deben ejecutarse antes que la elaboración de un informe resumido, o un pedido debe ingresarse en un sitio Web antes de verificar con la institución financiera la cantidad cargada a una tarjeta de crédito. A causa de estas consideraciones, un diagrama de flujo de datos físico podría tener una apariencia más lineal que la de un modelo lógico.

Cree el diagrama de flujo de datos físico para un sistema mediante el análisis de su entrada y su salida. Al crear un diagrama de flujo de datos físico, el flujo de datos de entrada proveniente de una entidad externa en ocasiones se denomina detonador porque inicia las actividades de un proceso, y el flujo de datos de salida de una entidad externa se denomina respuesta porque se envía como resultado de alguna actividad. Determine qué campos o elementos de datos es necesario teclear. Estos campos se denominan *elementos básicos* y se

**FIGURA 7.12**
Tabla de eventos de respuesta para una tienda virtual en Internet.

| Evento | Origen | Detonador | Actividad | Respuesta | Destino |
|---|---|---|---|---|---|
| El cliente se registra | Cliente | Número y contraseña del cliente | Encontrar registro del cliente y verificar su contraseña!; Enviar página Web de bienvenida. | :Página:We¥ "y de bienvenida | Cliente |
| El cliente explora los artículos de la tienda virtual en Web | Cliente | Información de artículo | Encontrar precio y cantidad disponible del artículo. Enviar página Web de respuesta sobre el artículo. | Página Web de respuesta sobre el artículo | Cliente |
| El cliente coloca artículos en la canasta de compras: de/la tienda virtual en Web; | Cliente | Compra del artículo (número y cantidad del artículo) | Almacenar datos enlel registro" ;dé detalles;;dei;;pedidb.: Calcular el costo delenyíp-'s mediante Jas tablasde envíos. / Actualizartotaldel•elienteír•>;" Actualizarla cantidad dé: y artículos: dispdh¡b1es,; | Página Web vele;artículos; cOrnpTados;; | iGliente,; |
| El cliente realiza el pedido | Cliente | Hacer che en el botón "Realizar pedido" de la página Web | Desplegar página Web del pedido del cliente. | Página Web de verificación | |
| Obtener pago del cliente | Cliente | Información de tarjeta de crédito' | Verificar monto de la tarjeta de ereditti ctín:já¡Gómpañía¡"% que;emire'ía^xarjeLa Enviar. | de cregnto. IS::deí:cliente | Compáñíaque:: emite la tarjeta de crédito. Cliente |
| Enviar correo electrónico al cliente | | Temporal, por horas | Enviar correo electrónico al cliente para confirmar el envío. | | Cliente |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

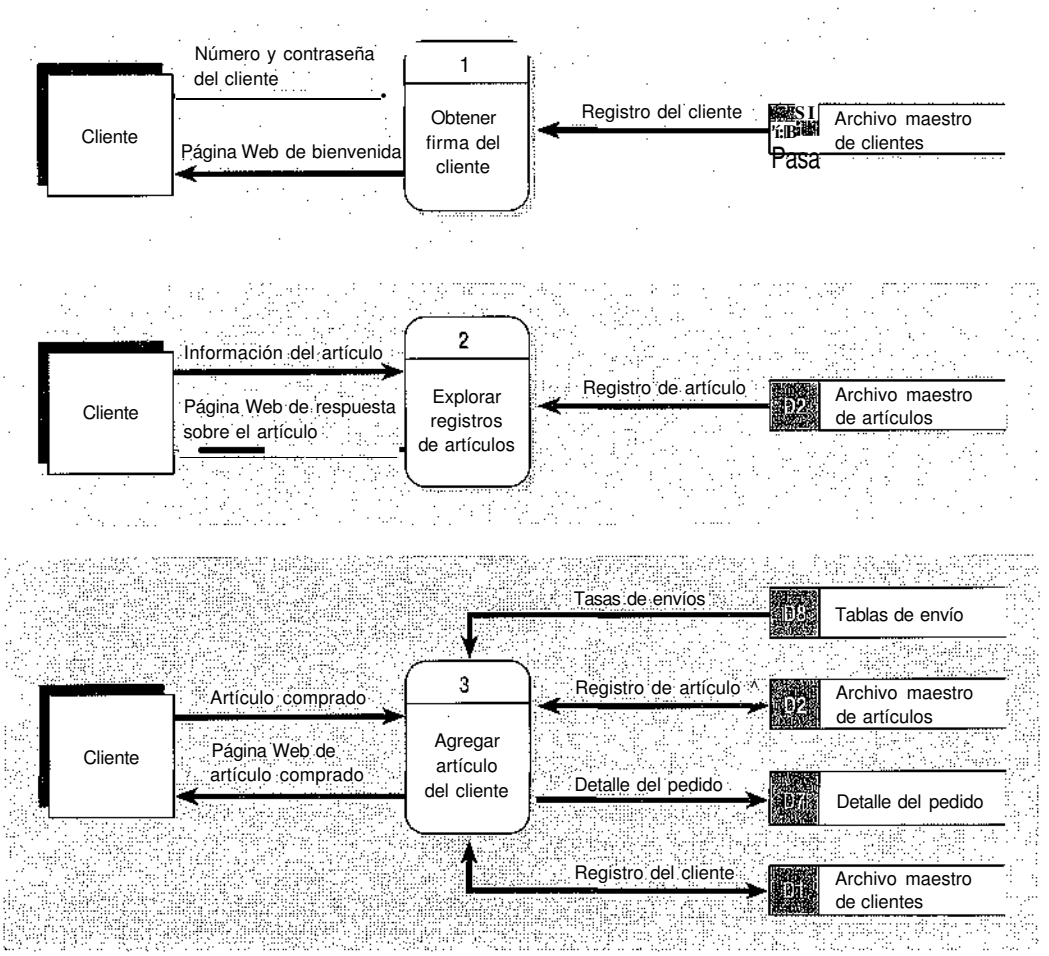
deben almacenar en un archivo. Los elementos que no se teclean sino que son resultado de un cálculo o de una operación lógica se conocen como *elementos derivados.*

A veces no queda claro cuántos procesos se deben colocar en un diagrama y cuándo crear un diagrama hijo. Una sugerencia es examinar cada proceso y contar el número de flujos de datos que entran y salen de él. Si el total es mayor que cuatro, el proceso es un buen candidato para un diagrama hijo. Los diagramas de flujo de datos físicos se ilustran más adelante en este capítulo.

**Modelación de eventos y diagramas de flujo de datos** Un enfoque práctico para crear diagramas de flujo de datos físicos es elaborar un fragmento sencillo de un diagrama de flujo de datos para cada evento único del sistema. Los eventos propician que el sistema realice alguna actividad y actúan como detonadores del sistema. Un ejemplo de evento es el de un cliente que reserva un vuelo en la Web. Cada vez que se envía un formulario Web, se activan procesos, como validar y almacenar los datos, y dar formato y desplegar la siguiente página.

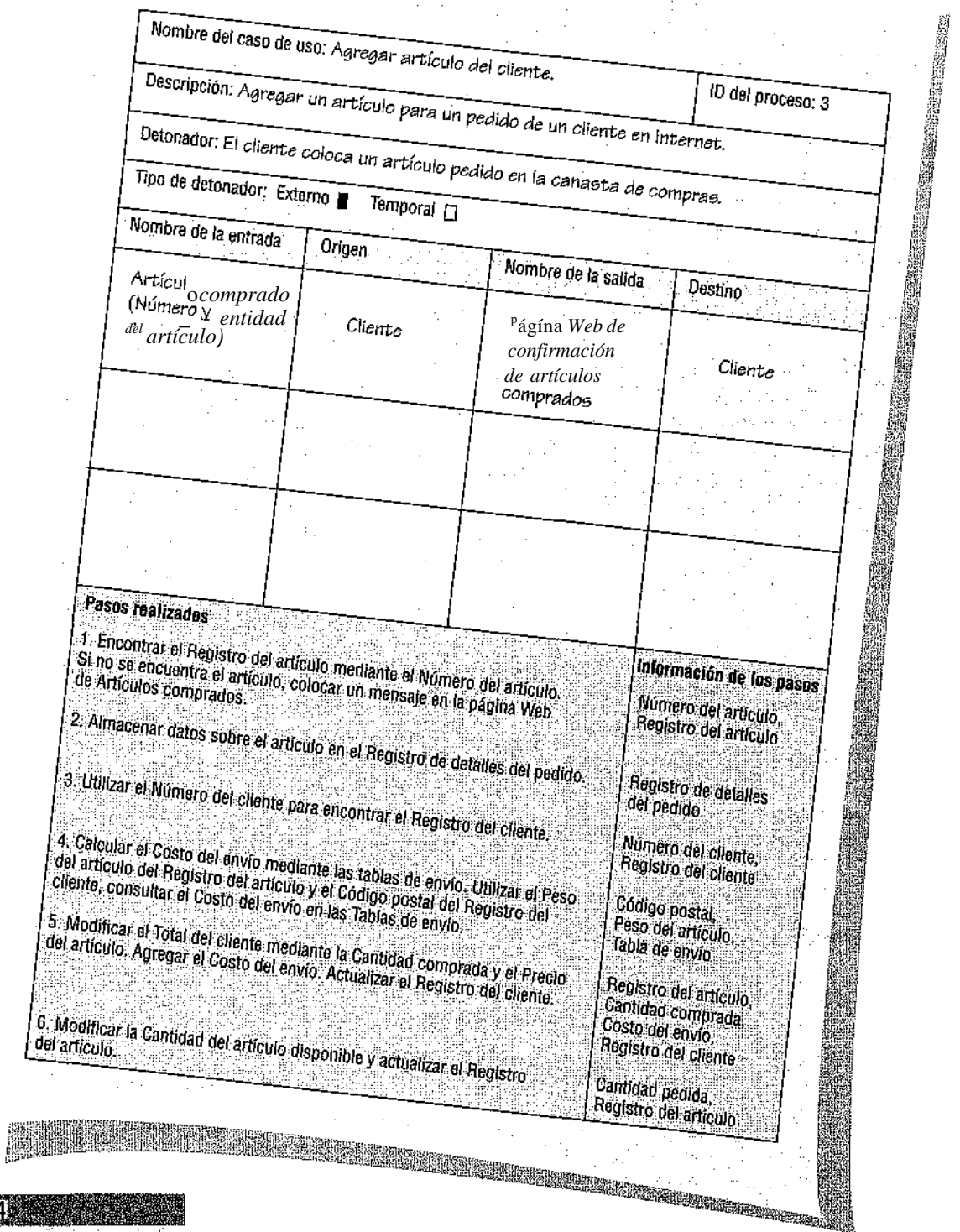
Por lo general, los eventos se sintetizan en una tabla de respuestas de eventos. En la figura 7.12 se ilustra un ejemplo de una tabla de este tipo para una tienda virtual en Internet. Un fragmento de un diagrama de flujo de datos se representa mediante una fila de la tabla. Cada fragmento de DFD constituye un solo proceso de un diagrama de flujo de datos. A continuación, todos los fragmentos se combinan para formar el Diagrama. Las columnas del detonador y la respuesta se convierten en los flujos de datos de entrada y salida, y la actividad se transforma en el proceso. El analista debe determinar los almacenes de datos requeridos por el proceso examinando los flujos de datos de entrada y salida. La figura 7.13 ilustra una parte del diagrama de flujo de datos para las tres primeras columnas de la tabla de respuesta de eventos.

**FIGURA 7.13**
Diagramas de flujo de datos para las primeras tres filas de la tabla de eventos de respuesta de la tienda virtual en Internet.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



| Nombre del caso de uso: Agregar artículo del cliente. | | | ID del proceso: 3 |
|---|---|---|---|
| Descripción: Agregar un artículo para un pedido de un cliente en Internet. | | | |
| Detonador: El cliente coloca un artículo pedido en la canasta de compras. | | | |
| Tipo de detonador: Externo ■ Temporal □ | | | |
| Nombre de la entrada | Origen | Nombre de la salida | Destino |
| Artículo comprado (Número y entidad del artículo) | Cliente | Página Web de confirmación de artículos comprados | Cliente |
| | | | |
| | | | |

| Pasos realizados | Información de los pasos |
|---|---|
| 1. Encontrar el Registro del artículo mediante el Número del artículo. Si no se encuentra el artículo, colocar un mensaje en la página Web de Artículos comprados. | Número del artículo, Registro del artículo |
| 2. Almacenar datos sobre el artículo en el Registro de detalles del pedido. | Registro de detalles del pedido |
| 3. Utilizar el Número del cliente para encontrar el Registro del cliente. | Número del cliente, Registro del cliente |
| 4. Calcular el Costo del envío mediante las tablas de envío. Utilizar el Peso del artículo del Registro del artículo y el Código postal del Registro del cliente, consultar el Costo del envío en las Tablas de envío. | Código postal, Peso del artículo, Tabla de envío |
| 5. Modificar el Total del cliente mediante la Cantidad comprada y el Precio del artículo. Agregar el Costo del envío. Actualizar el Registro del cliente. | Registro del artículo, Cantidad comprada, Costo del envío, Registro del cliente |
| 6. Modificar la Cantidad del artículo disponible y actualizar el Registro del artículo. | Cantidad pedida, Registro del artículo |

**FIGURA 7.14**
Un formulario de caso de uso para la tienda virtual en Internet describe la actividad Agregar artículo del cliente y sus detonadores, entrada y salida.

La ventaja de construir diagramas de flujo de datos con base en eventos es que los usuarios conocen los eventos que se llevan a cabo en sus áreas de negocios y saben de qué manera impulsan otras actividades los eventos.

**Casos de uso y diagramas de flujo de datos** En el capítulo 18 presentaremos el concepto de *caso de uso* proveniente del Lenguaje Unificado de Modelación (UML]. Podemos usar



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

esta noción de caso de uso para crear diagramas de flujo de datos. Un caso de uso sintetiza un evento y tiene un formato similar para las especificaciones de un proceso (que se describen en el capítulo 9]. Cada caso de uso define una actividad y su detonador, entrada y salida. La figura 7.14 ilustra un caso de uso para el proceso 3, Agregar artículo del cliente.

Este enfoque permite al analista trabajar con los usuarios para comprender la naturaleza de los procesos y las actividades y crear a continuación un solo fragmento de diagrama de flujo de datos. Al crear casos de uso, primero realice un intento inicial por definir los casos de uso sin entrar en detalles. Este paso ofrece un panorama global del sistema y conduce a la creación del Diagrama 0. Decida cuáles deben ser los nombres y proporcione una breve descripción de la actividad. Liste las actividades, entradas y salidas de cada uno.

Asegúrese de documentar los pasos que realice en cada caso de uso. Éstos deben tener la forma de reglas de negocios que listen o expliquen las actividades realizadas para cada caso de uso. De ser posible, lístelas en la secuencia en que se ejecutarían normalmente. A continuación, determine los datos utilizados en cada paso. Este paso es más sencillo si se ha elaborado un diccionario de datos. Por último, pida a los usuarios que revisen los casos de uso y sugieran modificaciones a los mismos. Es importante que los casos de uso se escriban con claridad.

## PART1C10NAMIENT0 DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

El particionamiento es el proceso de examinar un diagrama de flujo de datos y determinar cómo se debe dividir en colecciones de procedimientos manuales y colecciones de programas de cómputo. Analice cada proceso para determinar si debe ser un proceso manual o automatizado. Agrupe los procedimientos automatizados en una serie de programas de cómputo. A menudo se traza una línea punteada alrededor de un proceso o grupo de procesos que deben colocarse en un solo programa de cómputo.

Existen seis razones para particionar diagramas de flujo de datos:

1. *Diferentes grupos de usuarios.* ¿Los procesos son realizados por varios grupos de usuarios diferentes, con frecuencia en distintas ubicaciones físicas de la compañía? Si es así, se deben particionar en diferentes programas de cómputo. Un ejemplo es la necesidad de procesar devoluciones de los clientes y pagos de los clientes en un almacén de departamentos. Ambos procesos implican obtener información financiera que se utiliza para ajustar las cuentas de los clientes (restando de la cantidad las deudas de los clientes), pero son ejecutados por diferentes grupos de usuarios en distintas ubicaciones. Cada grupo requiere una pantalla diferente para registrar los detalles de la transacción, ya sea una pantalla de crédito o una de pago.
2. *Sincronización.* Examine la sincronización de los procesos. Si dos procesos se realizan en diferentes momentos, no se pueden agrupar en un programa. Los aspectos de la sincronización también podrían involucrar qué cantidad de datos se presenta en un periodo determinado en una página Web. Si un sitio de comercio electrónico contiene páginas Web demasido pesadas para pedir artículos o reservar vuelos en línea, la página Web se podría particionar en programas separados que den formato a los datos y los presenten.
3. *Tareas similares.* Si dos procesos ejecutan tareas similares, es posible agruparlos en un solo programa de cómputo.
4. *Eficiencia.* En un programa se podrían combinar varios procesos para realizar un procesamiento eficiente. Por ejemplo, si una serie de informes requieren utilizar los mismos archivos de entrada grandes, producirlos en conjunto podría ahorrar una cantidad considerable de tiempo de ejecución de la computadora.
5. *Consistencia de los datos.* Los procesos se podrían combinar en un solo programa para mantener la consistencia de los datos. Por ejemplo, una compañía de tarjetas de crédito podría requerir un análisis de los datos en un punto en el tiempo, por lo que obtendría una imagen de los datos para producir una diversidad de informes al mismo tiempo con el fin de que las cifras sean consistentes.
6. *Seguridad.* Los procesos se podrían particionar en diferentes programas por razones de seguridad. Se podría colocar una línea punteada alrededor de las páginas Web que se



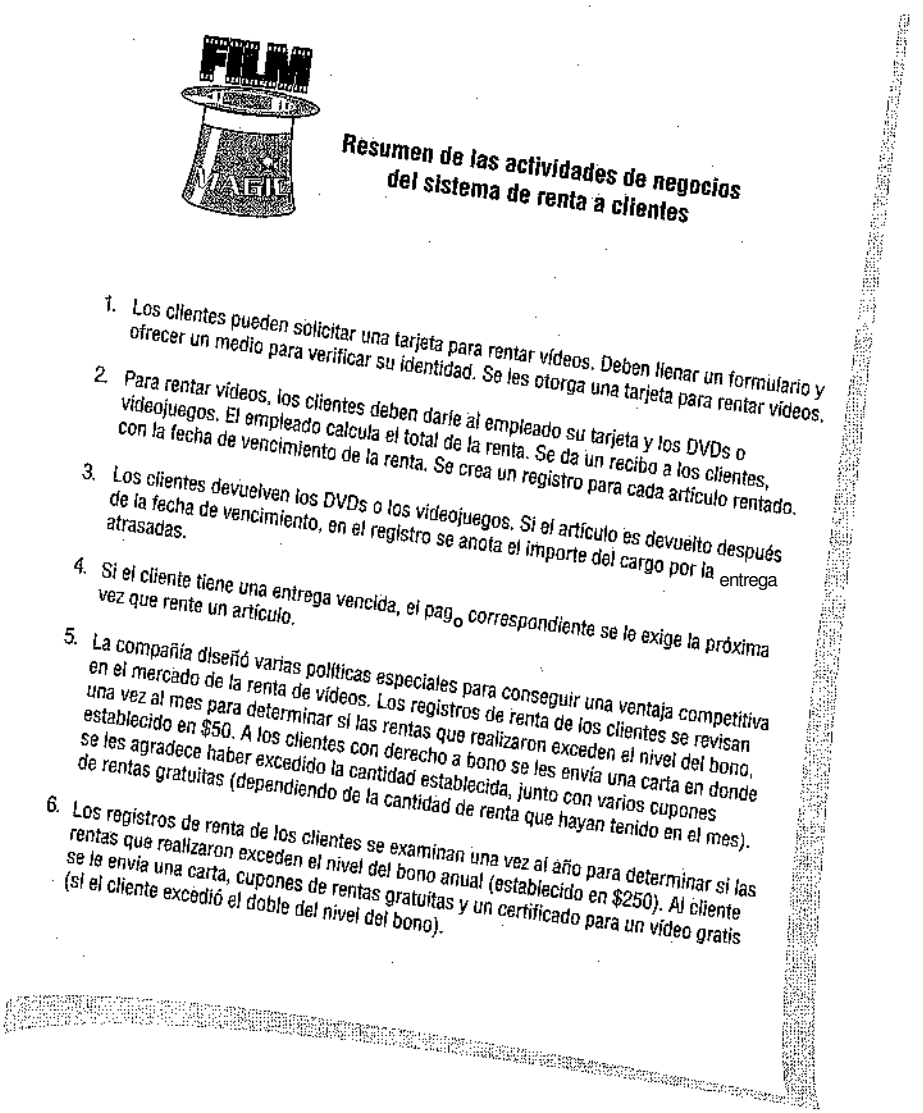
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

encuentren en un servidor seguro para separarlas de las que estén en un servidor no seguro. Por lo general, una página Web que se utiliza con el propósito de recabar la identificación y la contraseña del usuario se particiona de las páginas de entrada de datos o de otras páginas de negocios.

## EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

La corporación de nuestro ejemplo es FilmMagic, una cadena de renta de vídeos fundada por tres personas con experiencia en el negocio de la renta de vídeos. En la figura 7.15 se ilustra un resumen de las actividades de negocios obtenido de entrevistas realizadas a los propietarios de FilmMagic. El plan es contar con una serie de tiendas distribuidas estratégicamente alrededor de un área metropolitana. La compañía también ha adoptado la singular política de otorgar rentas gratuitas de DVDs o juegos a los clientes que renten cantidades considerables de vídeos, en un intento por conseguir una buena participación de mercado. Según uno de los propietarios de la compañía: "Si las aerolíneas tienen programas de viajeros frecuentes, nuestras tienda de vídeos pueden contar con un programa de rentas recurrentes". En consecuencia, un programa de bonos mensuales para los clientes será parte del sistema.

**FIGURA 7.15**
Empiece por crear una lista de actividades del negocio, que le servirán para identificar procesos, entidades externas y flujos de datos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

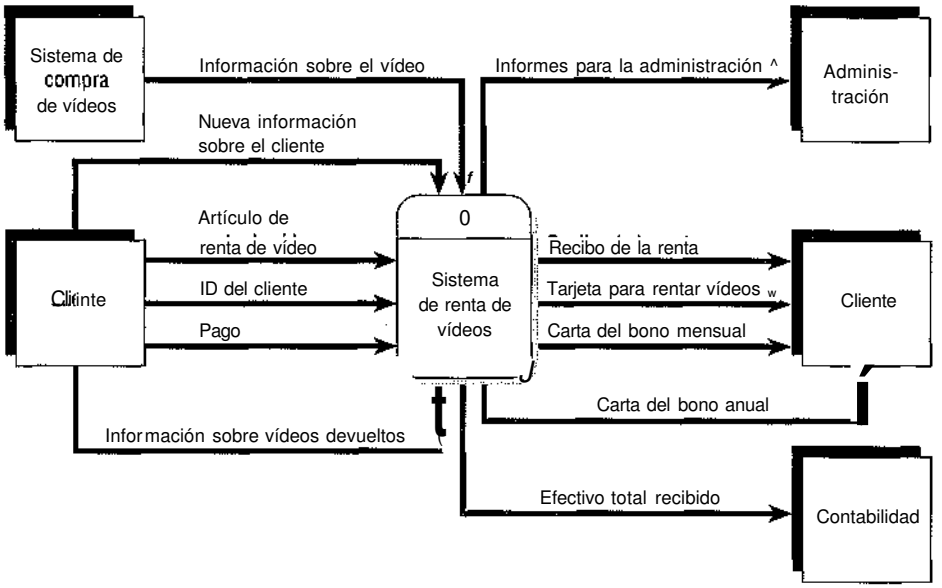



**FIGURA 7.16**
Diagrama de contexto de las tiendas de videos FilmMagic.

## CREACIÓN DEL DIAGRAMA DE CONTEXTO

En la figura 7.16 se muestra un diagrama de flujo de datos de contexto, que representa un panorama general de todo el sistema. Debido a que el sistema debe dar seguimiento a la cantidad de DVDs que haya rentado un cliente, la mayor parte del flujo de datos entra y sale de la entidad externa CLIENTE.

## DIBUJO DEL DIAGRAMA 0

El Diagrama 0, que se muestra en la figura 7.17, ilustra las principales actividades del sistema de renta de vídeos de FilmMagic. Observe que hay un proceso para cada actividad principal. Cada proceso se analiza para determinar los datos requeridos y la salida producida. El proceso 1, RENTAR ARTÍCULOS DE VÍDEO, resume la función principal del sistema, y es, por lo tanto, un proceso complejo. Observe los diversos flujos de datos de entrada y salida.

Para dibujar de manera correcta el diagrama de flujo de datos, se deben realizar preguntas como: "¿Qué información se necesita para rentar un DVD?" El CLIENTE requiere un ARTÍCULO DE RENTA DE VÍDEO (que podría ser un DVD o un juego de vídeo), un PAGO y un ID DEL CLIENTE [una tarjeta para rentar). El ARTÍCULO DE RENTA DE VÍDEO se utiliza para buscar información correspondiente al DVD, como el precio y la descripción. El proceso crea una TRANSACCIÓN EN EFECTIVO, que posteriormente genera información sobre el EFECTIVO TOTAL RECIBIDO. El REGISTRO DEL CLIENTE se obtiene y actualiza con el importe total de la renta. Una flecha con doble punta indica que el REGISTRO DEL CLIENTE se obtiene y remplaza en la misma ubicación de archivo. El RECIBO DE LA RENTA y el DVD se entregan al CLIENTE. La INFORMACIÓN SOBRE LA RENTA, como la fecha y el artículo rentado, se produce para usarla más tarde en la ELABORACIÓN DE INFORMES PARA LA ADMINISTRACIÓN.

Los demás procesos son más sencillos, con pocas entradas y salidas. El proceso 3, REGISTRAR VÍDEO DEVUELTO POR EL CLIENTE, actualiza el almacén de datos CLIENTE para reflejar que ya no hay artículos en renta. Se deben agregar nuevos clientes al almacén de datos CLIENTE para que se pueda rentar otro DVD. El proceso 5, AGREGAR NUEVO CLIENTE, toma INFORMACIÓN SOBRE CLIENTES NUEVOS y otorga al cliente una TARJETA PARA RENTAR VÍDEOS. El cliente debe presentar su tarjeta siempre que desee rentar un DVD.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

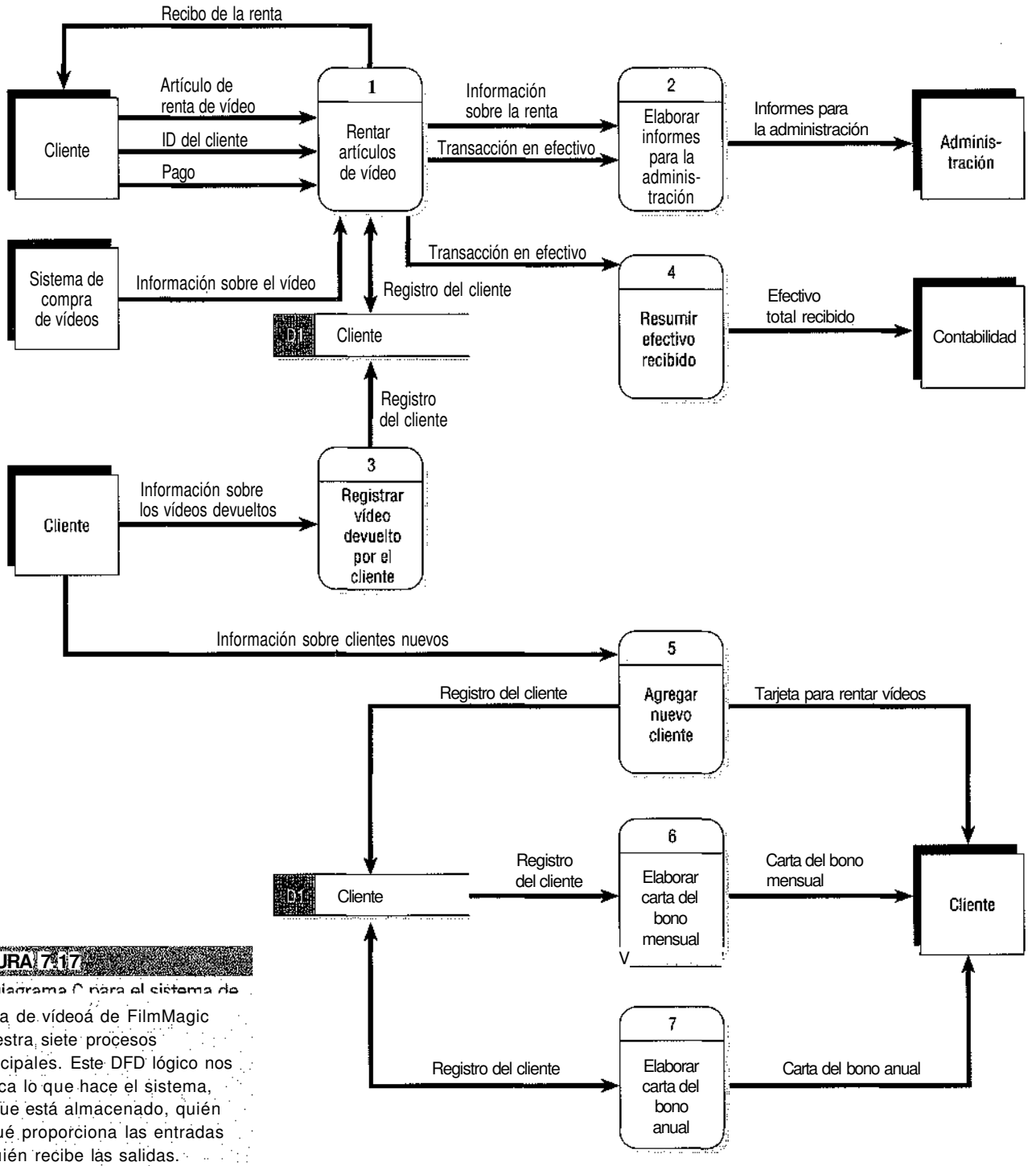



**FIGURA 7.17**

El Diagrama C para el sistema de renta de vídeoá de FilmMagic muestra siete procesos principales. Este DFD lógico nos indica lo que hace el sistema, lo que está almacenado, quién o qué proporciona las entradas y quién recibe las salidas.

Los procesos 2 y 4 producen información útil para administrar el negocio y tomar decisiones, como en qué momento reducir el precio de los DVDs que tengan mayor demanda y cuándo iniciar una campaña de publicidad para atraer clientes e incrementar, en consecuencia, el flujo de efectivo. Los procesos 6 y 7 utilizan la información del almacén de datos CLIENTE para ELABORAR CARTAS DE BONOS MENSUALES y ANUALES para el cliente. Observe que los nombres de los flujos de datos que salen de los procesos son diferentes, lo cual indica que algo ha transformado los datos de entrada para producir datos de salida. Todos los procesos empiezan con un verbo, como RENTAR, ELABORAR, REVISAR, RESUMIR o AGREGAR.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

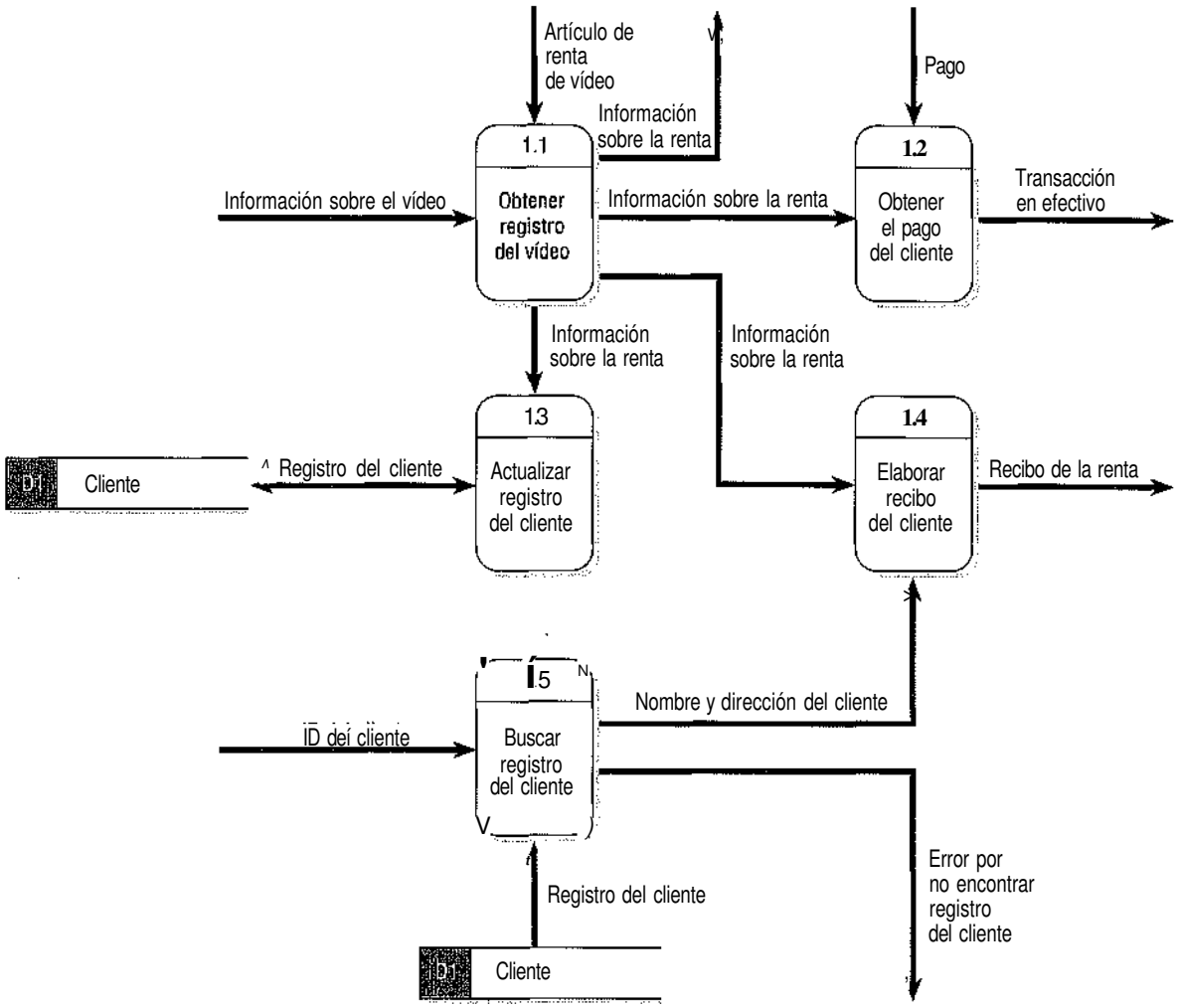



**FIGURA 7.18**
El diagrama hijo del proceso 1 muestra más detalle que el Diagrama 0. El proceso 1.1 es OBTENER REGISTRO DEL VÍDEO. El DFD lógico nos indica lo que se realiza pero no cómo hacerlo.

## CREACIÓN DE UN DIAGRAMA HIJO

La figura 7.18 es el diagrama hijo del proceso 1, RENTAR ARTÍCULOS DE VÍDEO, en el ejemplo de FilmMagic. El flujo de datos de entrada INFORMACIÓN SOBRE EL VÍDEO se conecta sólo con el proceso OBTENER REGISTRO DEL VÍDEO. El origen de esta entrada es un área en blanco del dibujo. Este flujo de interfaz incompleto coincide con el flujo del proceso 1 del Diagrama 0. Lo mismo ocurre en el caso de ARTÍCULO DE RENTA DE VÍDEO, PAGO e ID DEL CLIENTE.

El REGISTRO DEL CLIENTE también es un flujo de datos de interfaz, pero en el Diagrama 1 se conecta con el almacén de datos CLIENTE porque los almacenes de datos del diagrama padre también se pueden incluir en el diagrama hijo. Los flujos de datos de salida TRANSACCIÓN EN EFECTIVO y RECIBO DE LA RENTA son flujos de interfaz que coinciden con la salida del proceso padre. El flujo NO SE ENCONTRARON ERRORES no se ilustra en el proceso padre porque una línea de error se considera como una salida menor.

Los procesos de los diagramas hijos son más detallados, e ilustran la lógica requerida para producir la salida. El proceso OBTENER REGISTRO DEL VÍDEO utiliza RENTA DEL VÍDEO, que indica cuál DVD desea rentar el cliente, para buscar la INFORMACIÓN SOBRE EL VÍDEO correspondiente (título, precio, etc.). El proceso 1.5, BUSCAR REGISTRO DEL CLIENTE, utiliza la ID DEL CLIENTE de la tarjeta para rentar vídeos con el propósito de localizar el registro del CLIENTE. El NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL CLIENTE se imprime en el RECIBO DE LA RENTA que se deriva del proceso 1.4.



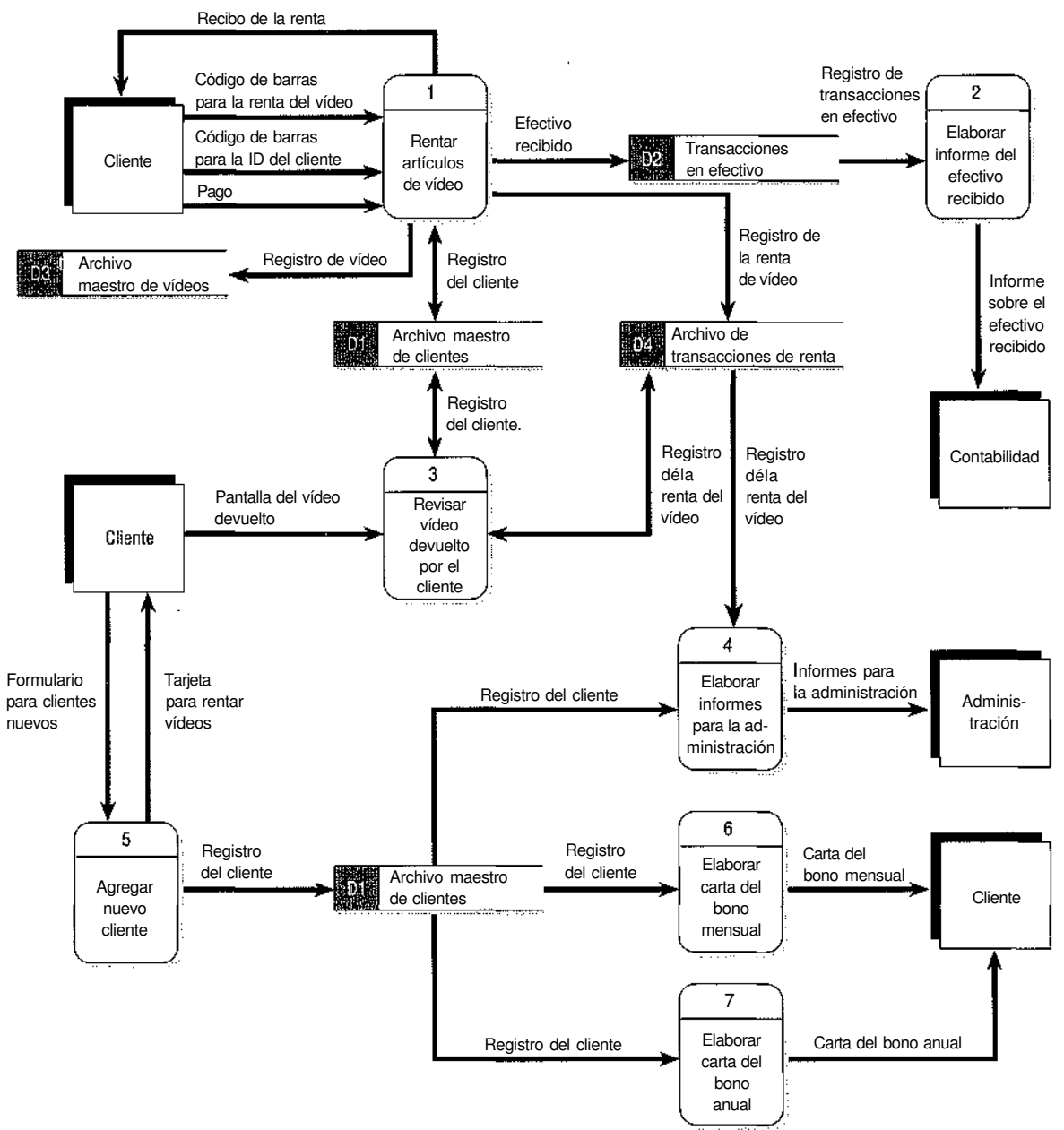
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## CREACIÓN DE UN "DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS FÍSICO

La figura 7.19 es el diagrama de flujo de datos físico que corresponde al Diagrama 0 lógico de FilmMagic. Los nombres de los flujos de datos se han cambiado para reflejar la implementación. Ahora, el cliente proporciona un CÓDIGO DE BARRAS PARA LA RENTA DEL VÍDEO y un CÓDIGO DE BARRAS PARA LA ID DEL CLIENTE para el proceso 1, RENTAR ARTÍCULOS DE VÍDEO. La entidad SISTEMA DE COMPRA DE VÍDEOS se ha remplazado con un ARCHIVO MAESTRO DE VÍDEOS porque los archivos se utilizan para comunicarse entre sistemas. Ahora hay dos archivos de transacciones. El ARCHIVO DE TRANSACCIONES DE RENTA se utiliza para almacenar información desde el momento que se rentan los vídeos hasta el momento en que son devueltos. El archivo de TRANSACCIONES EN EFECTIVO es necesario porque los vídeos se rentan durante todo el día, pero el INFORME SOBRE EL EFECTIVO RECIBIDO se elabora sólo una vez a la semana. Los datos se introducen mediante la PANTALLA DEL VÍDEO DEVUELTO (y los cargos por entregas atrasadas se calculan en el proceso 3, REGISTRAR VÍDEO DEVUELTO POR EL CLIENTE). Los clientes nuevos contestan el FORMULARIO PARA CLIENTES

**FIGURA 7.19**

físicos corresponde al Diagrama 0 lógico. Note algunas diferencias sutiles. ID DEL CUENTE es ahora CÓDIGO DE BARRAS PARA LA ID DEL CUENTE y se hace especial énfasis en la implementación física.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

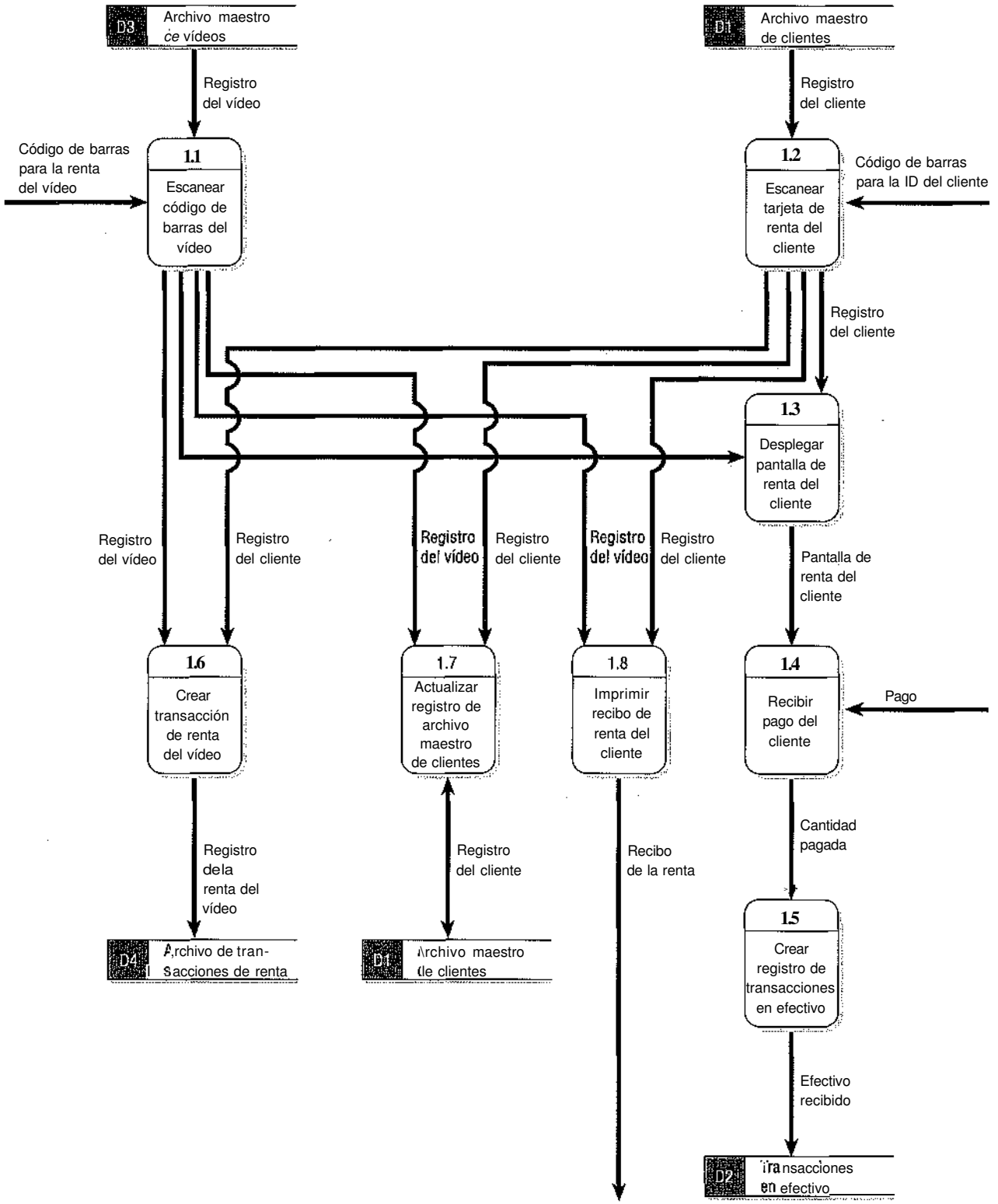



**FIGURA 7.20**
El diagrama de flujo de datos físico hijo muestra detalles de la implementación en el mundo real. El proceso 1.1 del diagrama lógico era OBTENER REGISTRO DEL VÍDEO, pero el proceso 1.1. del diagrama físico nos indica cómo obtenerlo (ESCANEAR CÓDIGO DE BARRAS DEL VÍDEO).

NUEVOS, en tanto que en el diagrama de flujo de datos lógico este paso se denominaba simplemente INFORMACIÓN SOBRE CLIENTES NUEVOS.

El Diagrama 1 del ejemplo de FilmMagic, que se ilustra en la figura 7.20, es un ejemplo de diagrama de flujo de datos físico hijo. Observe que hay procesos para escanear códigos de barras, desplegar pantallas, localizar registros, y crear y actualizar archivos. La secuencia de actividades es importante aquí, porque el énfasis se centra en la manera en que funcionará el sistema y en qué orden ocurrirán eventos.

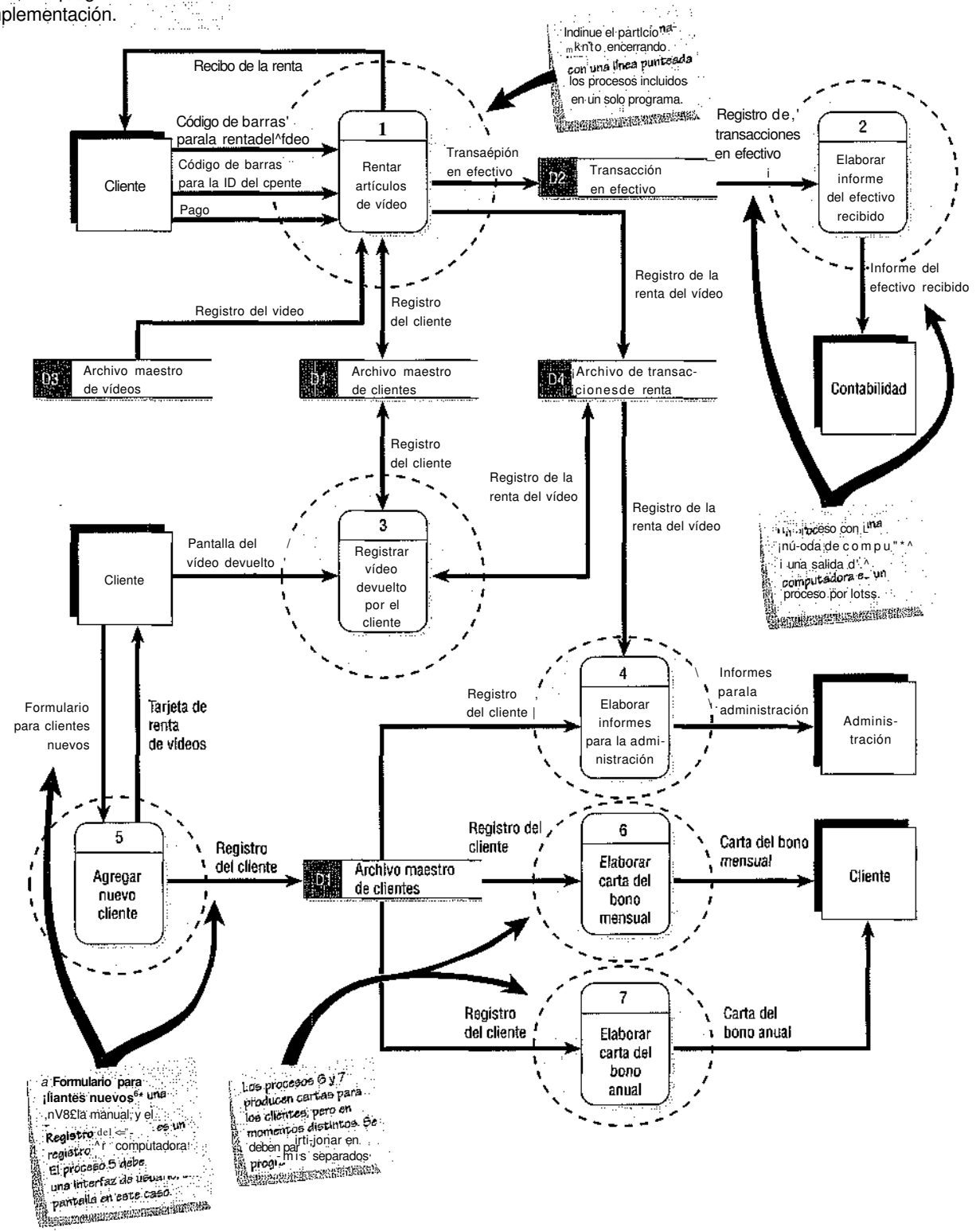
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PARTICIONAMIENTO DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

La figura 7.21 ilustra el particionamiento del diagrama de flujo de datos físico de FilmMagic. Observe las líneas punteadas, que indican cuáles procesos deben estar en programas separados. El proceso RENTAR ARTÍCULOS DE VÍDEO funciona sobre una base minuto a minuto. El proceso REVISAR VÍDEO DEVUELTO POR EL CLIENTE también funciona en una base minuto a minuto. No obstante, las devoluciones se manejan posteriormente al proceso de renta, y por lo tanto ambos procesos deben colocarse en programas separados.

**FIGURA 7.21**

Particionamiento del diagrama de flujo de datos físico de FilmMagic. El particionamiento toma el DFD físico y hace manejable la programación y la implementación.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

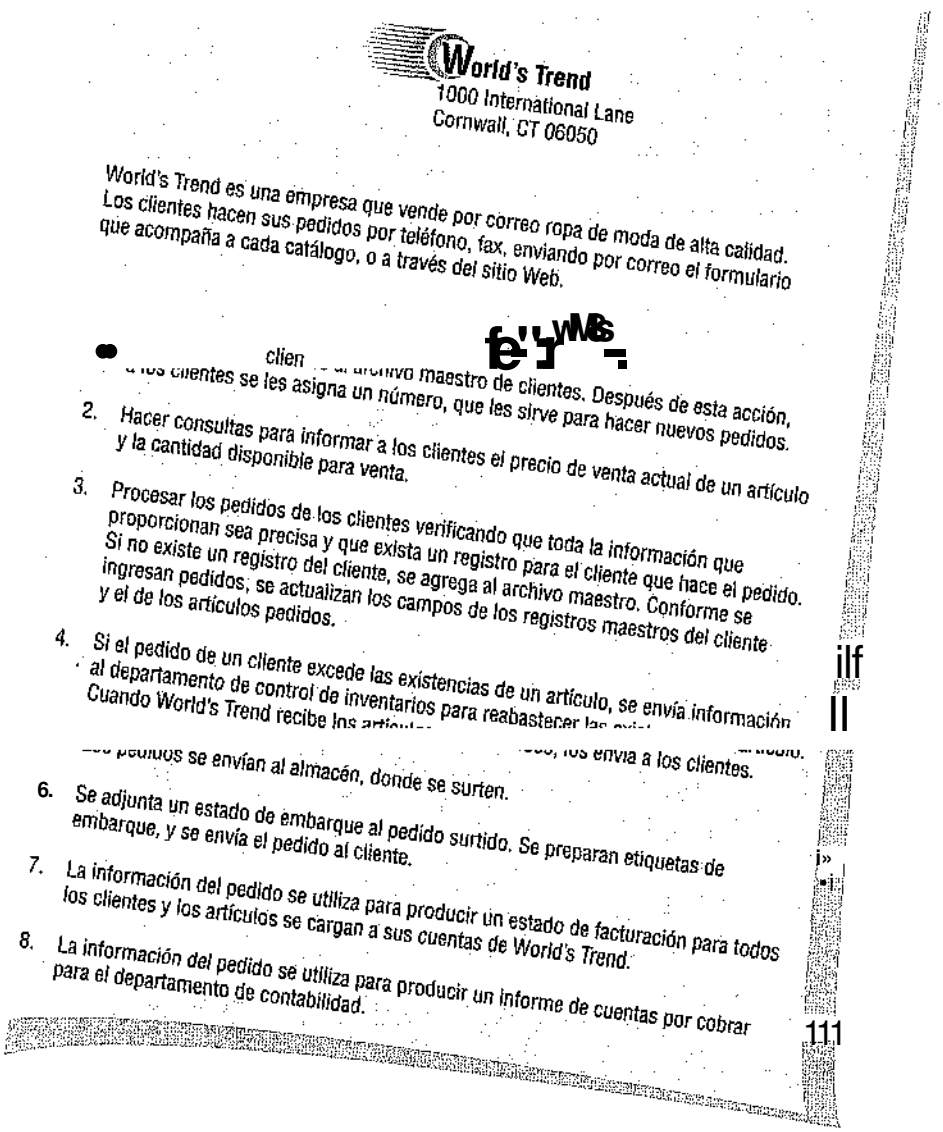
El proceso ELABORAR INFORME DEL EFECTIVO RECIBIDO se hace semanalmente y por ende también debe colocarse en un programa aparte. Debido a que tanto el REGISTRO DE TRANSACCIONES EN EFECTIVO que entra a este proceso como el INFORME DEL EFECTIVO RECIBIDO que sale del proceso constituyen información de computadora, el proceso se debe implementar como programa en lotes. Lo mismo se aplica al proceso 4, ELABORAR INFORMES PARA LA ADMINISTRACIÓN; al proceso 6, ELABORAR CARTA DEL BONO MENSUAL, y al proceso 7, ELABORAR CARTA DEL BONO ANUAL.

El proceso 5, AGREGAR CLIENTE NUEVO, se puede implementar en lotes o en línea. Puesto que es probable que el cliente espere la tarjeta de renta de vídeos al otro lado de una caja, un proceso en línea podría ofrecer el mejor servicio al cliente.

## SEGUNDO EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Con frecuencia, el primer contacto que tiene una persona con los diagramas de flujo de datos ocasiona confusión por la gran cantidad de conceptos y definiciones nuevos. El siguiente ejemplo tiene el propósito de ilustrar el desarrollo de un diagrama de flujo de datos a través

**FIGURA 7.22**
Resultados de las actividades de negocios de la División de Catálogos de World's Trend.



World's Trend
1000 International Lane
Cornwall, CT 06050

World's Trend es una empresa que vende por correo ropa de moda de alta calidad. Los clientes hacen sus pedidos por teléfono, fax, enviando por correo el formulario que acompaña a cada catálogo, o a través del sitio Web.

clien ... al archivo maestro de clientes. Después de esta acción, a los clientes se les asigna un número, que les sirve para hacer nuevos pedidos.

2. Hacer consultas para informar a los clientes el precio de venta actual de un artículo y la cantidad disponible para venta.

3. Procesar los pedidos de los clientes verificando que toda la información que proporcionan sea precisa y que exista un registro para el cliente que hace el pedido. Si no existe un registro del cliente, se agrega al archivo maestro. Conforme se ingresan pedidos, se actualizan los campos de los registros maestros del cliente y el de los artículos pedidos.

4. Si el pedido de un cliente excede las existencias de un artículo, se envía información al departamento de control de inventarios para reabastecer las ... Cuando World's Trend recibe los artículos ... los envía a los clientes.

... pedidos se envían al almacén, donde se surten.

6. Se adjunta un estado de embarque al pedido surtido. Se preparan etiquetas de embarque, y se envía el pedido al cliente.

7. La información del pedido se utiliza para producir un estado de facturación para todos los clientes y los artículos se cargan a sus cuentas de World's Trend.

8. La información del pedido se utiliza para producir un informe de cuentas por cobrar para el departamento de contabilidad.

111



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

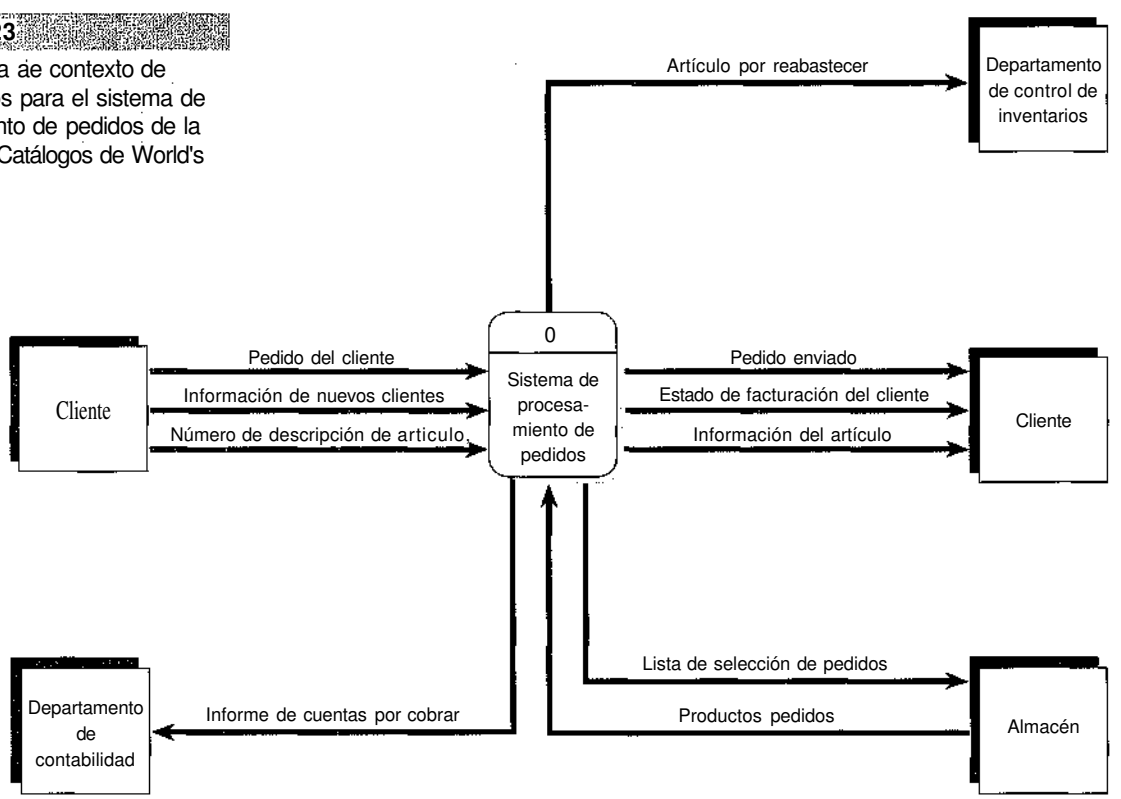
de un examen selectivo de cada uno de los componentes que se han visto en este capítulo. El ejemplo, denominado "División de Catálogos de World's Trend" también se utilizará para ilustrar conceptos de los capítulos 8 y 9.

En la figura 7.22 se puede observar la lista de actividades del negocio de World's Trend. Usted podría desarrollar esta lista con información recopilada mediante entrevistas, investigación y observación. La lista se puede utilizar para identificar entidades externas como CLIENTE, CONTABILIDAD y ALMACÉN, así como flujos de datos como INFORME DE CUENTAS POR COBRAR y ESTADO DE FACTURACIÓN DEL CLIENTE. Posteriormente (al desarrollar los diagramas de nivel 0 y los diagramas hijos), la lista se puede emplear para definir procesos, flujos de datos y almacenes de datos.

Una vez que se desarrolla esta lista de actividades, elabore un diagrama de flujo de datos de contexto, como se ilustra en la figura 7.23. Este diagrama exhibe, al centro, el SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE PEDIDOS (en el diagrama de contexto no se describen procesos de manera detallada) y cinco entidades externas (en realidad, las dos entidades externas CLIENTE son una sola). También se muestran los flujos de datos que provienen de las entidades externas y van a éstas (por ejemplo, PEDIDO DEL CLIENTE y LISTA DE SELECCIÓN DE PEDIDOS).

A continuación, regrese a la lista de actividades y elabore una nueva lista de tantos procesos y almacenes de datos como pueda encontrar. Más tarde puede agregar los que quiera, pero empiece ahora a elaborar la lista. Si considera que tiene suficiente información, dibuje un diagrama de nivel 0 como el de la figura 7.24. Déle el nombre de Diagrama 0 y mantenga el carácter general de los procesos con el fin de no complicar el diagrama. Posteriormente puede agregar detalles. Cuando termine de dibujar los siete procesos, dibuje flujos de datos entre ellos y las entidades externas (las mismas entidades externas que se mostraron en el diagrama de contexto). Si considera que hay necesidad de un almacén de datos externos como ARCHIVO MAESTRO DE ARTÍCULOS o ARCHIVO MAESTRO DE CLIENTES, dibújelos y conéctelos a los procesos utilizando flujos de datos. Ahora dedique tiempo a numerar los procesos y los almacenes de datos. Ponga especial cuidado en que los rótulos sean significativos. Busque errores y corríjalos antes de avanzar.

**FIGURA 7.23**
Un diagrama de contexto de flujo de datos para el sistema de procesamiento de pedidos de la División de Catálogos de World's Trend.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

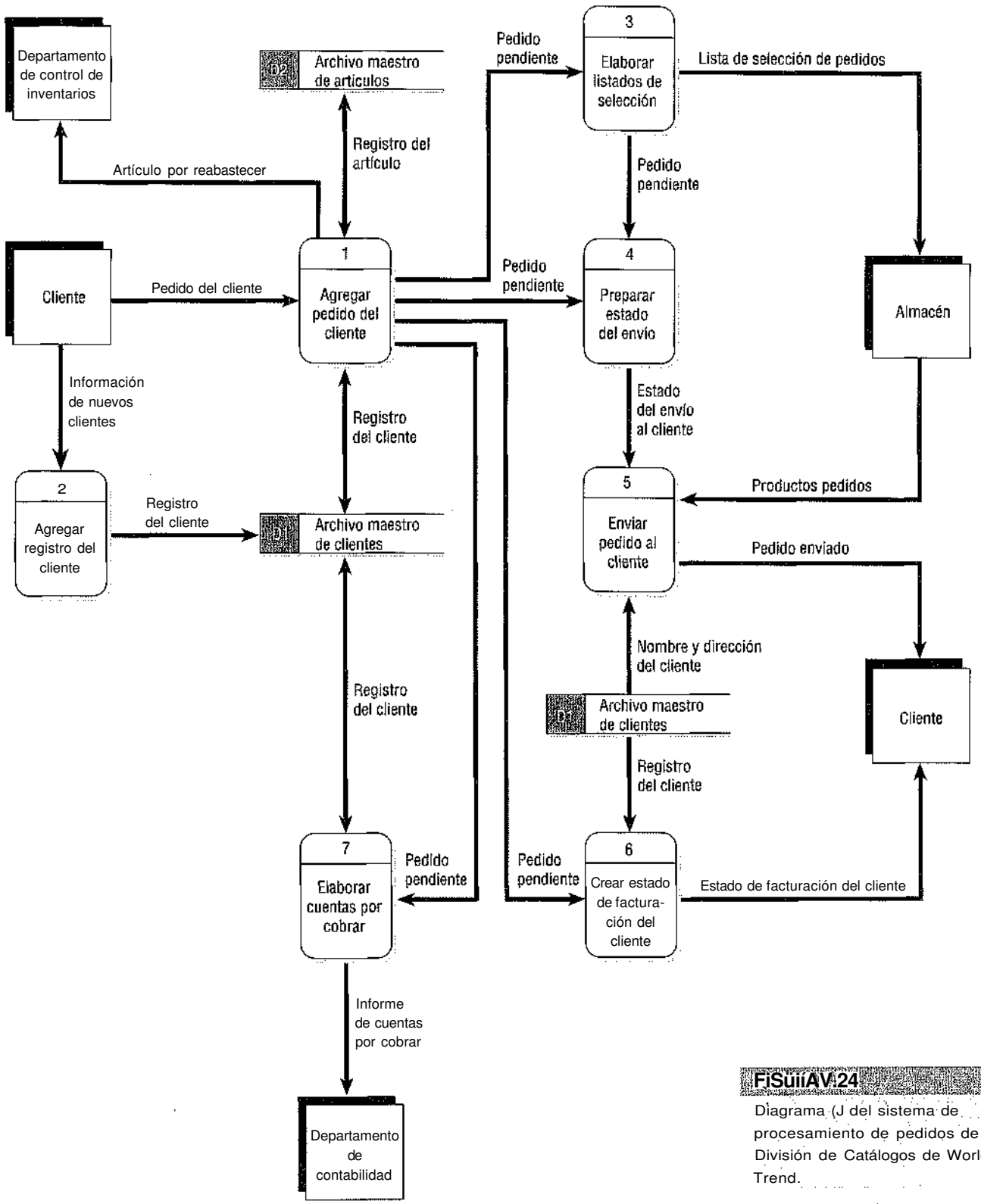



**FIGURA 7.24**

Diagrama 0 del sistema de procesamiento de pedidos de la División de Catálogos de World's Trend.

Ahora intente dibujar un diagrama hijo (también conocido como diagrama de nivel 1) como el de la figura 7.25. Numere sus diagramas Diagrama 1, Diagrama 2, etc., de acuerdo con el número que le haya asignado a cada proceso en el diagrama de nivel 0. Cuando dibuje el Diagrama 1, primero haga una lista de subprocesos. Un proceso como AGREGAR PEDIDO DEL CLIENTE puede tener subprocesos (en este caso son siete). Conecte estos



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

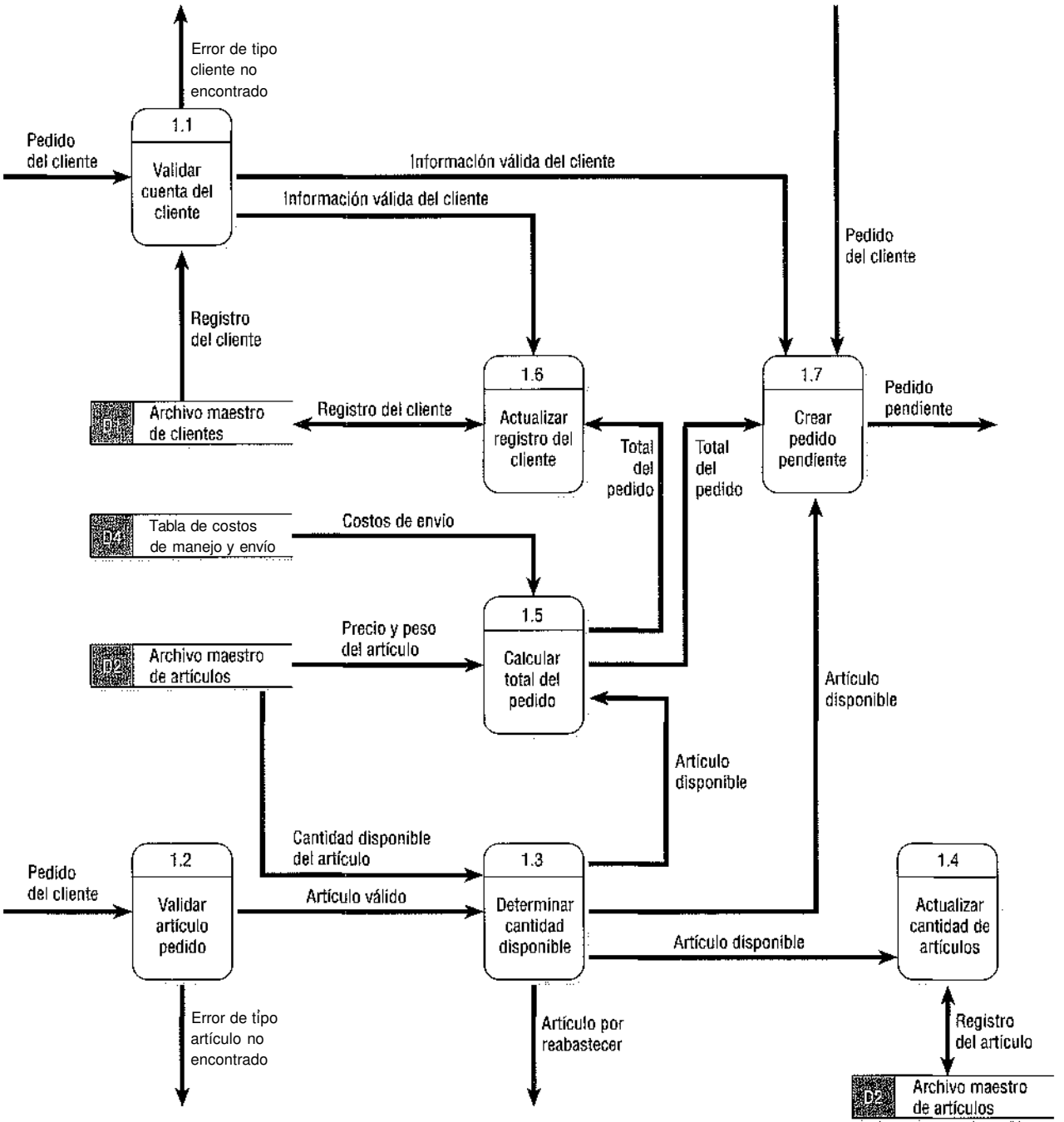



**FIGURA 7.25**

Diagrama 1 del sistema de procesamiento de pedidos de la División de Catálogos de World's Trend.

subprocesos entre sí y con los almacenes de datos, según sea conveniente. Los subprocesos no tienen que conectarse a entidades externas, puesto que siempre nos podemos remitir al diagrama de flujo de datos padre (o de nivel 0) para identificar estas entidades. Numere los subprocesos como 1.1, 1.2, 1.3, etc. Dedique tiempo a buscar errores y asegúrese de que los rótulos sean significativos.

Si desea ir más allá del modelo lógico y dibujar también un modelo físico, observe la figura 7.26, que constituye un ejemplo de un diagrama de flujo de datos físico hijo del proceso 3, ELABORAR LISTADOS DE SELECCIÓN. Cuando rotule un modelo físico, tenga cuidado de describir el proceso con gran detalle. Por ejemplo, el subproceso 3.3 de un modelo lógico se podría llamar simplemente CLASIFICAR ARTÍCULO PEDIDO, pero en el modelo físico sería mejor un nombre como CLASIFICAR ARTÍCULO PEDIDO POR UBICACIÓN DENTRO DEL CLIENTE. Cuando escriba el rótulo para un almacén de da-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

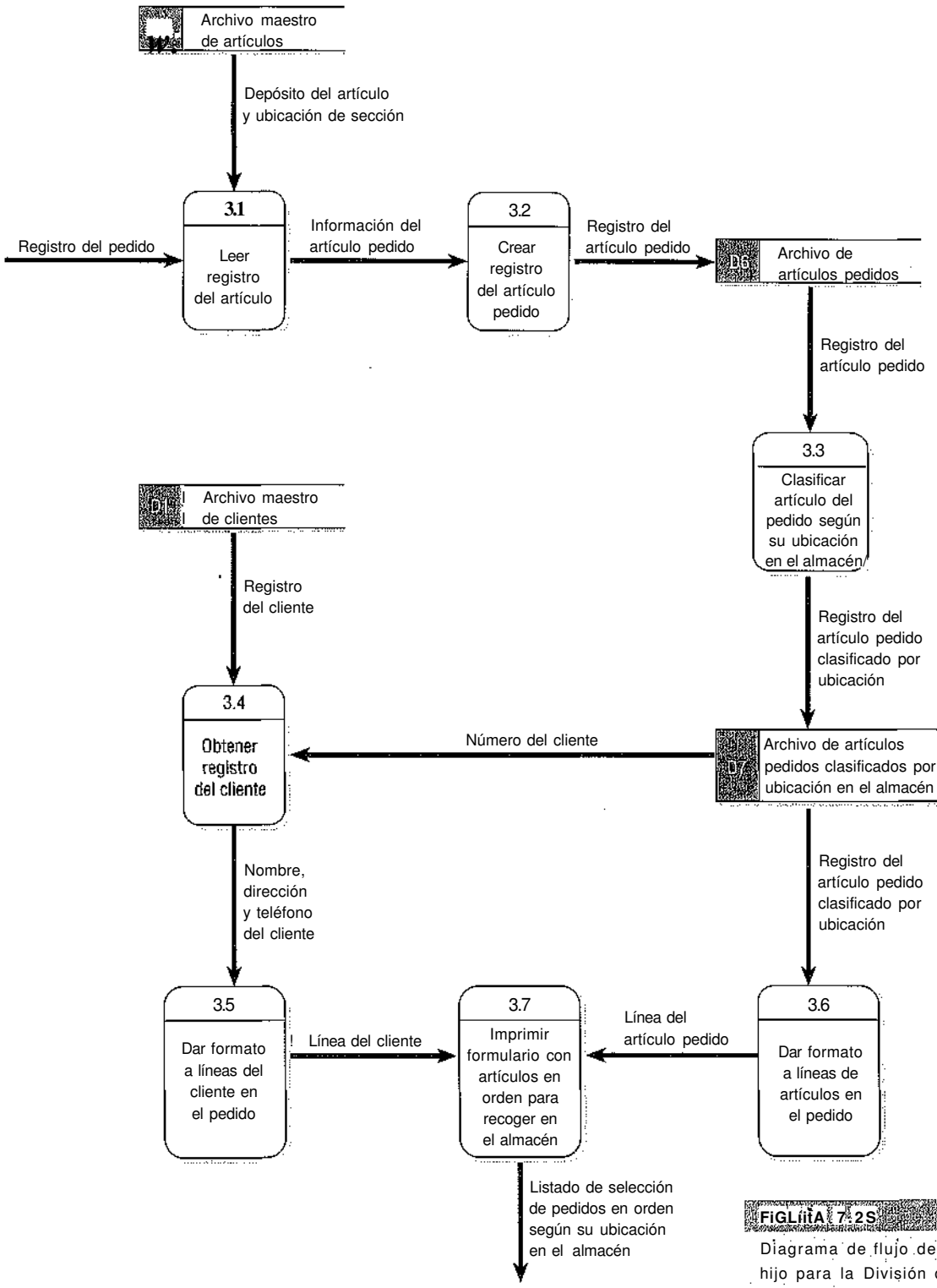



FIGURA 7.25
Diagrama de flujo de datos físico hijo para la División de Catálogos de World'sTrend.

tos, tome como base el archivo o base de datos real, como ARCHIVO MAESTRO DE CLIENTES o ARCHIVO DE ARTÍCULOS PEDIDOS CLASIFICADOS. Cuando nombre flujos de datos, describa el formulario, informe o pantalla real. Por ejemplo, cuando imprima un listado para seleccionar pedidos, nombre al flujo de datos como LISTADO DE SELECCIÓN DE PEDIDOS.

Por último, tome el diagrama de flujo de datos físico y sugiera el particionamiento mediante la combinación o separación de los procesos. Como ya se indicó, existen muchas razones para particionar: identificar distintos procesos para diferentes grupos de usuarios,



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

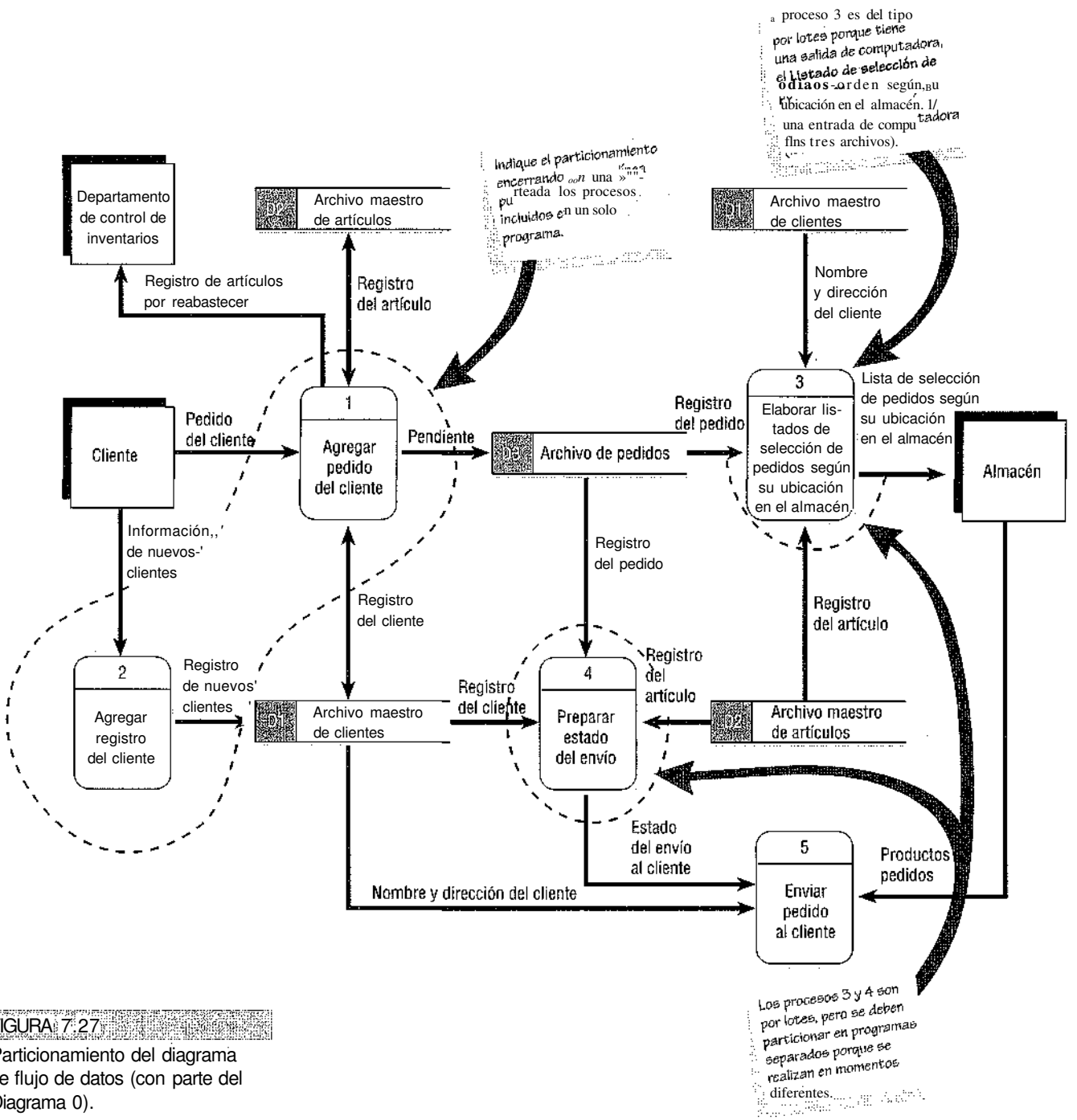



FIGURA 7.27
Particionamiento del diagrama de flujo de datos (con parte del Diagrama 0).

separar procesos que requieren realizarse en diferentes momentos, agrupar tareas similares, agrupar procesos en busca de eficiencia, combinar procesos por consistencia o separarlos por seguridad. La figura 7.27 muestra que el particionamiento es útil en el caso de la División de Catálogos de World's Trend. Usted podría agrupar los procesos 1 y 2 porque suena lógico agregar nuevos clientes al mismo tiempo que hacen sus primeros pedidos. A continuación, podría colocar los procesos 3 y 4 en dos particiones independientes. Aunque ambos son procesos por lotes, deben realizarse en diferentes momentos y por lo tanto no es posible agruparlos en un solo programa.

Ahora el desarrollo de un diagrama de flujo de datos se realiza con un enfoque jerárquico de arriba hacia abajo, dibujando en primer lugar un diagrama de flujo de datos físico en conjunto con el diagrama de flujo de datos lógico, y particionando el diagrama de flujo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

de datos mediante la agrupación o separación los procesos. El ejemplo de World's Trend se utilizará nuevamente en los capítulos 8 y 9.

## PARTICIONAMIENTO DE SITIOS WEB

El particionamiento constituye un principio muy útil al diseñar un sitio Web. Los diseñadores de sitios Web que utilicen formularios para recopilar datos podrían obtener mejores resultados al dividir un sitio Web en una serie de páginas Web, ya que de esta manera incrementarían la velocidad de procesamiento y la facilidad de mantenimiento del sitio. Cada vez que deban obtenerse datos de un almacén de datos o un socio externo, el diseñador de un sitio Web podría considerar la creación de un formulario Web y un proceso DFD únicos para validar y procesar los datos.

Un buen ejemplo de lo anterior se puede observar en el desarrollo de un sitio Web de reservaciones de viajes. Para simplificar, consideraremos únicamente la parte de reservación de vuelos del sitio Web, que se muestra en el diagrama de flujo de datos de la figura 7.28. Observe que el diseñador Web ha elegido crear varios procesos y particiones únicas para hacer una reservación de vuelo. El proceso 1 recibe y valida las fechas y aeropuertos que introduce el cliente [o el agente de viajes que representa al cliente). Los datos seleccionados se emplean para obtener detalles del vuelo y crear un almacén de datos de transacciones de los detalles del vuelo que coincidan con la solicitud de vuelo.

Es recomendable particionar el proceso de búsqueda de la información de vuelo como un proceso separado, porque los detalles deben buscarse en un almacén de datos y se utilizarán para desplegar una serie de páginas Web sucesivas con los vuelos que coincidan. A continuación, una vez que un cliente elija un vuelo, la información debe enviarse a una aerolínea seleccionada. Es importante que el archivo de transacciones de DETALLES DE VUELO esté disponible para desplegar cada página Web de nuevos vuelos porque realizar cada vez la búsqueda podría consumir una gran cantidad de tiempo.

La selección de vuelos disponibles [proceso 2) utiliza una base de datos interna, pero esta última no cuenta con información acerca de la disponibilidad de asientos, porque las aerolíneas reciben reservaciones de muchas organizaciones de servicios de viajes. Esto implica que debe haber un proceso separado y un pequeño programa particionado para determinar si hay asientos disponibles y reservar asientos específicos.

Dado que los usuarios deben introducir muchos datos, se diseñan formularios para manejar todas sus solicitudes. Al contar con formularios separados, éstos son menos complejos y en consecuencia más atractivos para los usuarios ya que pueden completarlos con más facilidad. Esto también implica que el procesamiento será más rápido porque una vez que se elija un vuelo, el siguiente paso, consistente en la elección de asientos, no requerirá que el usuario ingrese o incluso vea nuevamente los detalles de vuelo. Air France emplea ventanas emergentes *(pop-up Windows],* en las cuales los clientes pueden elegir sus asientos apuntando con el ratón.

Otra razón para el particionamiento es garantizar la seguridad de la transacción. Una vez que selecciona el asiento, el cliente debe confirmar la reservación y proporcionar la información de su tarjeta de crédito. Esto se hace mediante una conexión segura, y la compañía que emite la tarjeta de crédito tiene que autorizar la cantidad de la compra. La conexión segura implica que debe utilizarse un proceso separado. Después de que se confirma la tarjeta de crédito, es necesario incluir dos procesos adicionales, uno para dar formato a una confirmación y a un boleto electrónico y enviarlos al cliente a través de correo electrónico, y otro para enviar una notificación de la compra del vuelo a la aerolínea.

Todo el procedimiento debe particionarse en una serie de procesos que interactúan entre sí, cada uno con su correspondiente página Web o interacción con un sistema externo. Cada vez que se utiliza un nuevo almacén de datos para obtener datos adicionales, debe incluirse un proceso para dar formato a los datos u obtenerlos. Siempre que se involucren una compañía o sistema externos, debe particionarse un proceso en un programa separado. La tarea de modificar procesos o formularios no es significativa. El reducido tamaño de los programas facilita los cambios. De esta manera, el sitio Web es seguro, eficiente y fácil de mantener.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

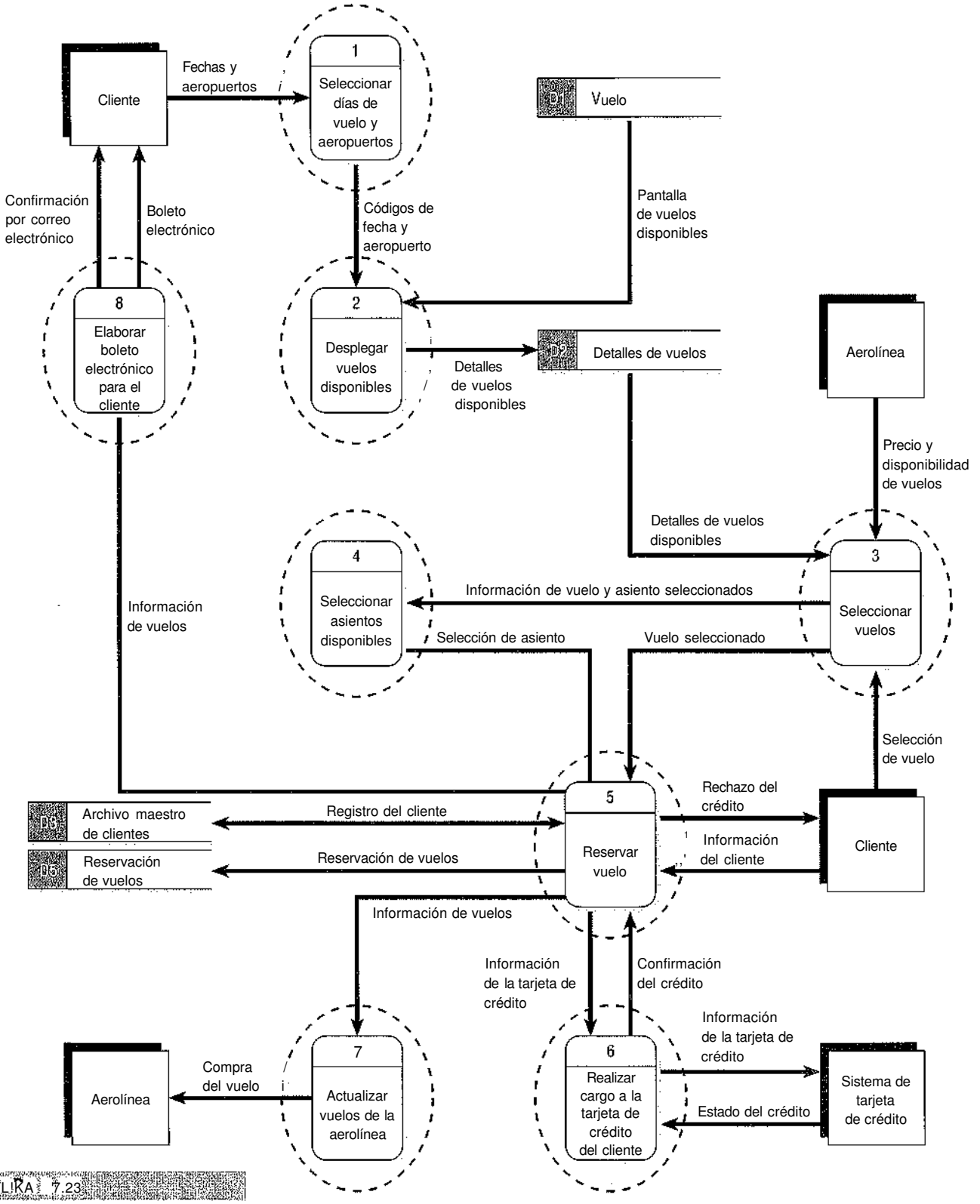



FIGURA 7.23
Diagrama de flujo de datos físico para los sistemas en Web, como lo demuestra este diagrama de flujo de datos físico de un sistema de compra de boletos en línea.

## COMUNICACIÓN MEDIANTE DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Los diagramas de flujo de datos son útiles durante todo el proceso de análisis y diseño. Utilice diagramas de flujo de datos originales, sin ampliar, en las primeras etapas de la determinación de requerimientos de información. En esta fase ayudarán a conseguir un panorama general del movimiento de los datos a través del sistema, ofreciendo una perspectiva visual que no se puede lograr con los datos recopilados en forma oral.



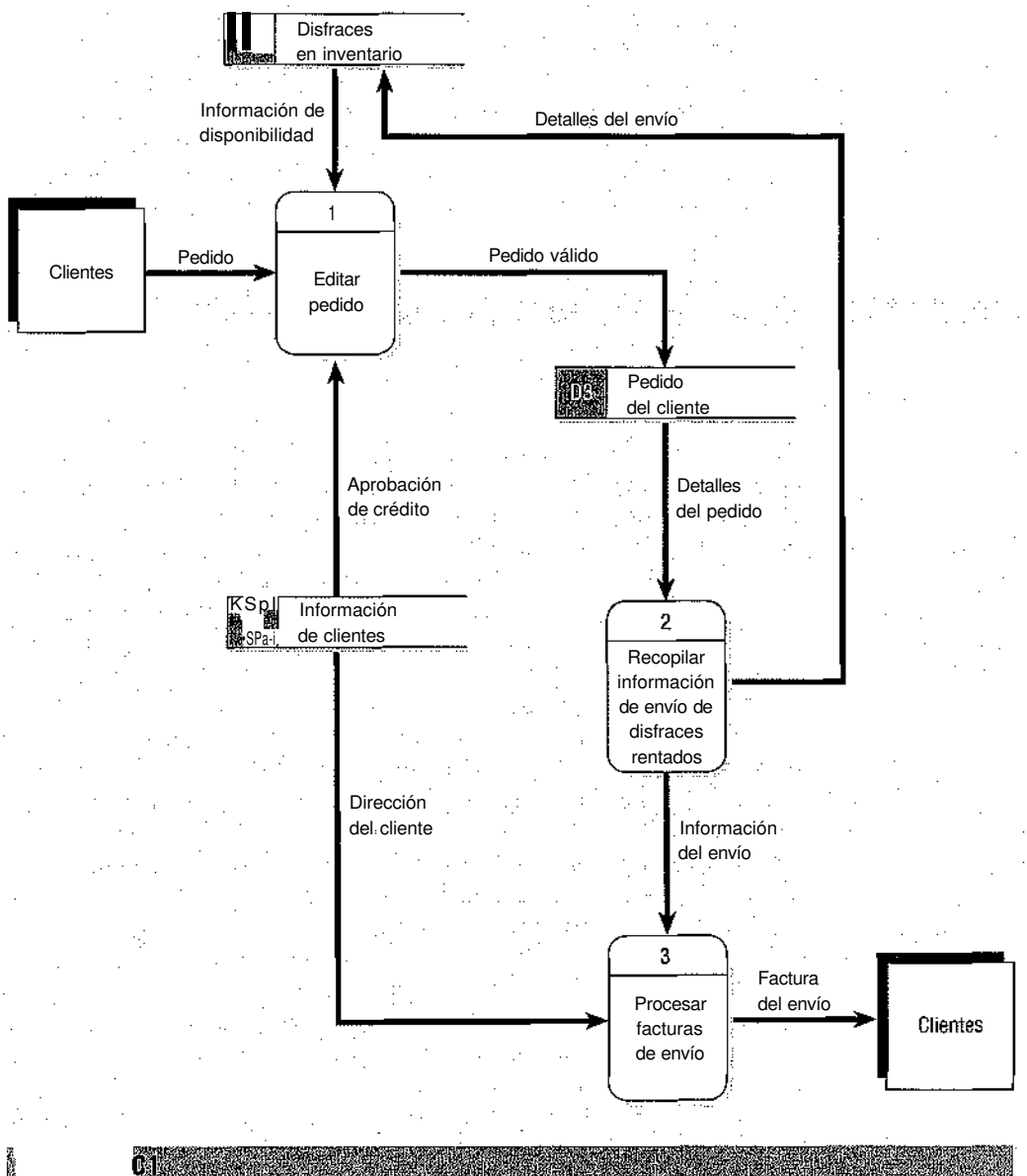
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# NO HAY UN NEGOCIO IGUAL AL QUE FLUYE

El teléfono de Merman's Costume Rentáis suena, y Annie Oaklea, jefa de inventario de disfraces, lo descuelga y contesta así: "Permítame revisar mis tarjetas de inventario. Lo siento, al parecer en inventario sólo hay dos disfraces de oso macho, con gestos de fiereza muy acentuados. Tenemos una gran demanda de osos. ¿Cuándo los necesita? Tal vez nos regresen uno. No, lo siento, no los tenemos. ¿Aún así le gustaría que le enviáramos estos dos? ¿Cuál es el nombre de su negocio? ¿Manhattan Theatre Company? ¿Sucursal en Londres? Correcto. ¡Excelente compañía! Veo en nuestra tarjeta de cuentas que ustedes ya han rentado disfraces con nosotros. ¿Y por cuánto tiempo necesitará los disfraces?"

La figura 7.C1 es un diagrama de flujo de datos que establece las etapas para el procesamiento de renta de disfraces de Merman's. Refleja las rentas como la que Annie le está haciendo á la Manhattan Theatre Company.

Después de conversar durante algunos momentos más sobre la política del establecimiento acerca de arreglos a los disfraces, Annie concluye: "Tienen mucha suerte de haber conseguido los osos con tan poco tiempo de anticipación. Otra compañía los reservó para la primera semana de julio. Los pondré a ustedes en la lista de los disfraces de oso, y se los enviaremos directamente con nuestro mensajero. Como siempre, la devolución puntual nos ahorrará muchos problemas a todos"..




C1

Diagrama de flujo de datos para Merman's. Costume Rentáis.

*(continúa)*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La empresa de renta de disfraces Merman's se localiza en el mundialmente famoso distrito de teatros West End de Londres. Cuando un teatro o una compañía televisora carece de recursos (ya sea tiempo o conocimientos) para elaborar un disfraz por su cuenta, no se hace esperar el "¡Llamen a Merman's!" y éste procede a rentar lo que sea necesario sin tantos problemas.

La tienda (con una apariencia más cercana a la de un almacén) se extiende por tres pisos repletos de estantes con disfraces, que contienen miles de disfraces clasificados por periodo histórico, por género y portalia.[1] La mayoría de las compañías de teatro localizan exactamente lo que necesitan con la eficaz ayuda de Annie.

A continuación realice a la medida la parte *devolución de rentas* del diagrama de flujo de datos que se muestra en la figura 7.C1. Recuerde que las devoluciones puntuales de los disfraces rentados son cruciales para que Merman's mantenga la confianza de sus clientes.

[1] Se dice que la Western Costume Company de Hollywood, California, tiene más de un millón de disfraces con un valor de más de 40 millones de dólares.

Un analista de sistemas podría ser bastante competente para bosquejar la lógica del flujo de datos para los diagramas de flujo de datos, pero para que los diagramas cumplan verdaderamente su función de comunicación, también se requieren rótulos que reflejen el significado de todos los componentes de datos. Los rótulos no deben ser genéricos, porque entonces no indicarán bien el propósito de la situación real. Todos los modelos de sistemas generales implican la configuración de entrada, procesos y salida, por ello los rótulos de un diagrama de flujo de datos tienen que ser más específicos.

Por último, recuerde que los diagramas de flujo de datos se utilizan para documentar el sistema. Dé por sentado que los diagramas de flujo de datos permanecerán mucho más que la gente que los dibuja, lo cual, por supuesto, siempre es verdad si quien los dibuja es un consultor externo. Los diagramas de flujo de datos se pueden utilizar para documentar niveles altos o bajos de análisis y ayudar a sustentar la lógica subyacente en los flujos de datos de las organizaciones.

## RESUMEN

Para entender mejor el movimiento lógico de los datos a través de una empresa, el analista de sistemas dibuja diagramas de flujo de datos (DFDs). Estos diagramas son herramientas estructuradas de análisis y diseño que permiten al analista comprender visualmente el sistema y los subsistemas como un conjunto de flujos de datos interrelacionados.

Las representaciones gráficas del movimiento, almacenamiento y transformación de los datos, se dibujan mediante cuatro símbolos: un rectángulo redondeado para ilustrar el procesamiento o transformaciones de datos, un cuadrado doble para mostrar una entidad de datos externa (origen o receptora de datos), una flecha para describir el flujo de datos y un rectángulo abierto para representar un almacén de datos.

El analista de sistemas extrae procesos de datos, orígenes, almacenes y flujos de los primeros relatos de la organización y utiliza un enfoque jerárquico hacia abajo para dibujar primero un diagrama de flujo de datos de contexto del sistema a un nivel muy general. A continuación dibuja un diagrama de flujo de datos lógico de nivel 0. Se muestran los procesos y se agregan almacenes de datos. En seguida, el analista crea un diagrama hijo para cada uno de los procesos del Diagrama 0. Las entradas y salidas permanecen constantes, pero los almacenes y los orígenes de datos cambian. La ampliación del diagrama de flujo de datos original permite al analista de sistemas enfocarse en descripciones cada vez más detalladas del movimiento de los datos en el sistema. El analista desarrolla entonces un diagrama de flujo de datos físico a partir del diagrama de flujo de datos lógico, y lo particiona para facilitar la programación. Cada proceso se analiza para determinar si se trata de un procedimiento manual o uno automatizado.

Seis consideraciones para particionar diagramas de flujo de datos incluyen si los procesos son realizados por diferentes grupos de usuarios, si se ejecutan al mismo tiempo, si desempeñan tareas similares, si se pueden combinar para realizar un procesamiento eficiente, si se pueden combinar en un programa para mantener la consistencia de los datos, o si se pueden particionar en diferentes programas por razones de seguridad.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Su postura en relación con los problemas que tenemos aquí en MRE es muy interesante. Lo he visto bosquejando diagramas de nuestras operaciones casi desde el día en que pisó nuestras instalaciones por primera vez. En realidad ya me acostumbré a verlo garabateando por todos lados. ¿Cómo los llamó? Ah, sí. Diagramas de contexto. ¿Y diagramas de flujo? Ah, no. Diagramas de flujo de datos. Así es, ¿verdad?".

## PREGUNTA DE HYPERCASE

1. Busque los diagramas de flujo de datos que haya en MRE. Haga una lista con los que encuentre y agregue una columna para indicar en qué parte de la organización los halló.
2. Dibuje un diagrama de contexto que modele el proceso Desarrollo de proyectos de la Unidad de Capacitación, que se base en entrevistas de casos con el personal importante de la Unidad de Capacitación. A continuación dibuje un diagrama de nivel 0 que detalle el proceso.

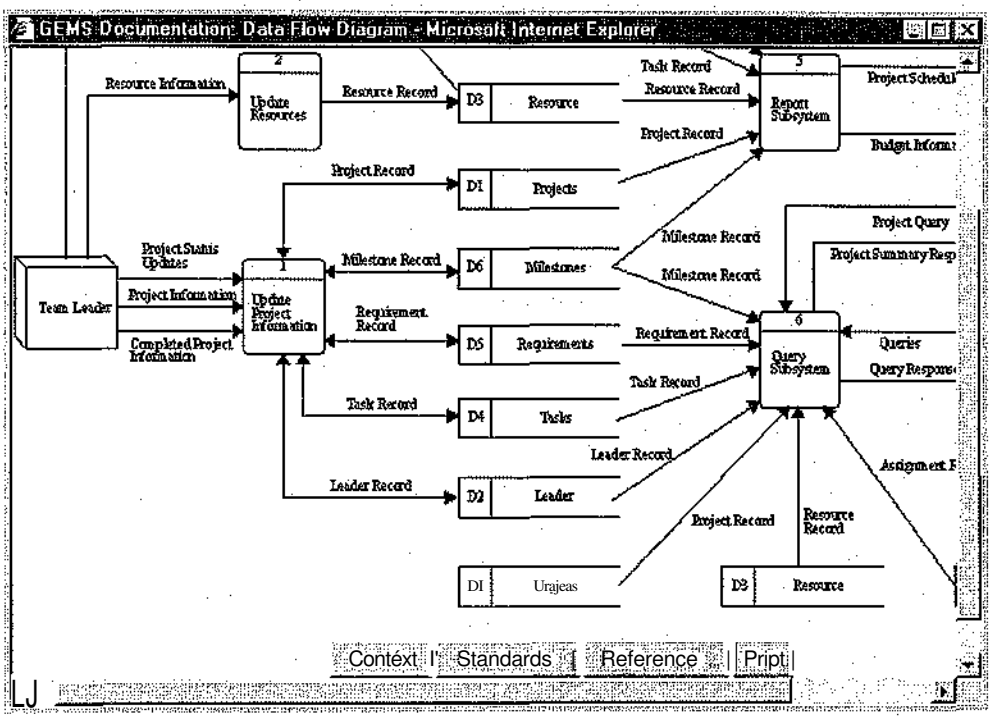



FIGURA 7.HC1 En HyperCase usted puede hacer clic en los elementos de un diagrama de flujo de datos.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

almacén de datos
almacén de datos de transacción
almacén de datos físico
ampliación
caso de uso
detonador de eventos
diagrama de flujo de datos
diagrama de flujo de datos de contexto
diagrama de nivel 0
diagrama hijo
elemento base
elementos derivados
enfoque jerárquico hacia abajo
entidad externa (origen o destino)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

equilibrio vertical
flujo de datos de interfaz
fragmento del diagrama de flujo de datos
funcionalmente primitivo
Lenguaje Unificado de Modelación (UML)
modelación de eventos
modelo físico
modelo lógico
particionamiento
proceso de transformación
proceso en línea
proceso padre
proceso primitivo
sistema orientado a datos
tabla de respuestas de eventos

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuál es uno de los métodos principales que está disponible para que el analista lo use cuando analiza los sistemas orientados a datos?
2. ¿Cuáles son las cuatro ventajas de usar un enfoque de flujo de datos sobre las explicaciones narrativas del movimiento de datos?
3. ¿Cuáles son los cuatro artículos de datos que se pueden simbolizar en un diagrama de flujo de datos?
4. ¿Qué es un diagrama de flujo de datos de contexto? Compárelo con un DFD de nivel 0.
5. Defina el enfoque "de arriba hacia abajo" así como su relación al dibujar los diagramas de flujo de datos.
6. Describa lo que significa "dividir" diagramas de flujo de datos.
7. ¿Cuáles son los pros y los contras involucrados para decidir hasta dónde se deben dividir los flujos de datos?
8. ¿Por qué es tan importante etiquetar los diagramas de flujo de datos? ¿Qué etiquetas se pueden implementar eficazmente en los diagramas de flujo de datos para aquellos que no están familiarizados con el sistema?
9. ¿Cuál es la diferencia entre un diagrama de flujo de datos lógico y uno físico?
10. Mencione tres razones para crear un diagrama de flujo de datos lógico.
11. Mencione cinco características encontradas en un diagrama de flujo de datos físico que un diagrama de flujo de datos lógico no tiene.
12. ¿Cuándo se requieren los archivos de transacción en el diseño del sistema?
13. ¿Cómo se puede usar una tabla de eventos para crear un diagrama de flujo de datos?
14. Mencione las secciones principales de un caso de uso.
15. ¿Cómo se puede usar un caso de uso para crear un diagrama de flujo de datos?
16. ¿Qué es el particionamiento y cómo se usa?
17. ¿Cómo puede determinar un analista cuándo se requiere una interfaz de usuario?
18. Mencione tres formas de determinar el particionamiento en un diagrama de flujo de datos.
19. Mencione tres formas de usar diagramas de flujo de datos terminados.

## PROBLEMAS

1. En dos párrafos, defienda el argumento siguiente: "Una ventaja de los diagramas de flujo de datos lógicos es que libran al analista de sistemas del compromiso prematuro de la implementación técnica del sistema". Use un ejemplo para apoyar lo que escribe.
2. Hasta ahora parece que ha tenido una excelente relación con Kathy Kline, uno de los gerentes que usarán el sistema que usted propone. Sin embargo, cuando le haya mostrado los diagramas de flujo de datos que usted dibujó, no los entenderá.
   a. En un párrafo, apunte en términos generales, cómo explicar a un usuario qué es un diagrama de flujo de datos. Asegúrese de incluir una lista de símbolos y su significado.
   b. Se necesita un esfuerzo para enseñar a los usuarios sobre los diagramas de flujo de datos. ¿Vale la pena compartirlos con los usuarios? ¿Por qué sí o por qué no? Defienda su respuesta en un párrafo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Una experiencia común que los estudiantes en cada universidad comparten es matricularse en un curso.
   a. Dibuje un diagrama de flujo de datos de nivel 1 del movimiento de los datos para matricularse en un curso de la universidad. Use una sola hoja y etiquete claramente cada elemento de datos.
   b. Amplíe uno de los procesos de su diagrama de flujo de datos original en subprocesos, agregando flujos de datos y almacenes de datos.
   c. Mencione las partes del proceso de la matriculación que están "ocultas" al observador externo y a las cuales ha tenido que hacer suposiciones para completar un diagrama de nivel inferior.
4. La figura 7.EX1 es un diagrama de flujo de datos de nivel 1 del movimiento de los datos en una agencia de turismo en las Cataratas del Niágara llamada Marilyn's Tours. Léalo brevemente, verificando cualquier inexactitud.
   a. Mencione y numere los errores que ha encontrado en el diagrama.
   b. Vuelva a dibujar y etiquetar el diagrama de flujo de datos de Marilyn's de manera que sea correcto. Asegúrese de que su nuevo diagrama emplea los símbolos adecuadamente para consumir menos repeticiones y duplicaciones donde sea posible.
5. Perfect Pizza necesita instalar un sistema para registrar los pedidos de pizza y alitas de pollo. Cuando los clientes regulares llaman por teléfono a Perfect Pizza, se les pide su número telefónico. Cuando se teclea dicho número en una computadora, el nombre, la dirección y la última fecha de pedido aparecen automáticamente en la pantalla. Una vez que se toma el pedido, se calcula el total, incluyendo el impuesto y entrega. Después se pasa el pedido al cocinero. Se imprime un recibo. De vez en cuando, se imprimen ofertas especiales [cupones) de manera que se le hace un descuento al cliente. Los choferes que hacen las entregas les dan a los clientes una copia del recibo y un cupón (si hay). Los totales se guardan semanalmente para la comparación con el desempeño del último año. Escriba un resumen de las actividades del negocio para tomar un pedido en Perfect Pizza.
6. Dibuje un diagrama de flujo de datos de contexto para Perfect Pizza (problema 5).
7. Amplíe el diagrama de contexto del problema 6 mostrando todos los procesos principales. Llame a este diagrama 0. Debe ser un diagrama de flujo de datos lógico.
8. Dibuje un diagrama lógico hijo para el diagrama 0 del problema 7 para el proceso que agrega a un nuevo cliente si no está actualmente en la base de datos (nunca ha pedido antes de la Perfect Pizza).

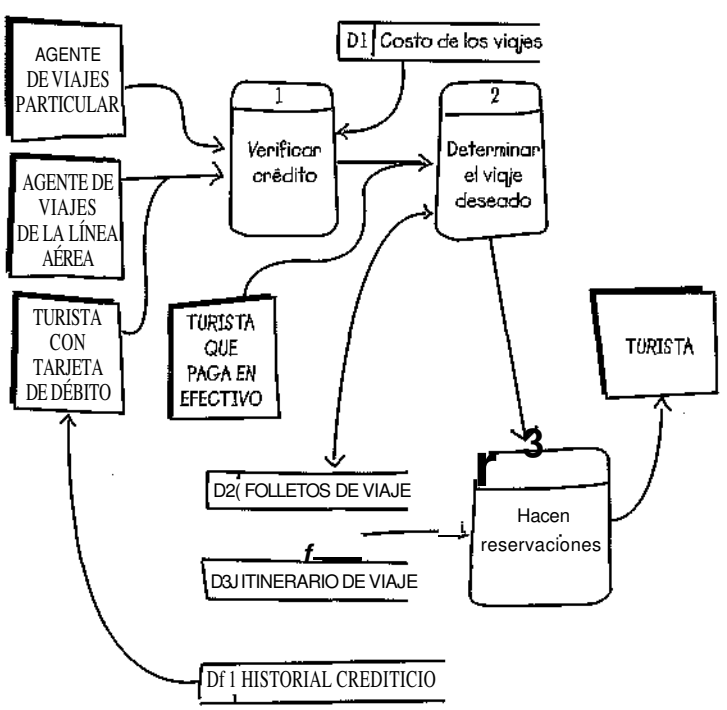



**FIGURA 7.EX1**
Un diagrama de flujo de datos hecho a mano para Marilyn's Tours.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

9. Dibuje un diagrama de flujo de datos físico para el problema 7.
10. Dibuje un diagrama de flujo de datos físico para el problema 8.
11. Particione el diagrama de flujo de datos físico del problema 7, agrupando y separando los procesos como considere apropiado. Explique por qué particiona el diagrama de flujo de datos de esta forma. (Recuerde que no debe particionar el diagrama entero, sólo las partes que tengan sentido.)
12. a. Dibuje un diagrama lógico hijo para el proceso 6 de la figura 7.24.
    b. Dibuje un diagrama físico hijo para el proceso 6 de la figura 7.24.
13. Dibuje un diagrama de flujo de datos físico para el proceso 1.1 de la figura 7.25.
14. Cree un diagrama de contexto para un agente inmobiliario que intenta crear un sistema que reúna a los compradores con las casas potenciales.
15. Dibuje un diagrama de flujo de datos lógico que muestre los procesos generales para el problema 14. Llámelo diagrama 0.
16. Cree un diagrama de contexto para facturar en un consultorio dental. Las entidades externas incluyen los pacientes y las compañías de seguros.
17. Dibuje un diagrama de flujo de datos lógico que muestre los procesos generales para el problema 16. Llámelo diagrama 0.
18. Cree un caso de uso para la lista de seis actividades para el sistema de renta de vídeos FilmMagic. Remítase a la figura 7.17 si fuera necesario.
19. Cree una tabla de respuestas de eventos para las seis actividades del sistema de renta de vídeos de FilmMagic.
20. Cree una tabla de respuestas de eventos para las actividades listadas por el sistema de procesamiento de pedidos del World's Trend.
21. Cree un caso de uso para la lista de siete procesos para el sistema de procesamiento de pedidos del World's Trend.
22. Cree una matriz CLAE para FilmMagic.
23. Cree una matriz CLAE para los archivos del World's Trend.
24. Use los principios de la partición para determinar qué procesos del problema 19 se deben incluir en programas separados.
25. Cree un diagrama de flujo de datos físico hijo para la situación siguiente: el grupo de usuarios de PC local se reúne una vez por mes con los portavoces informativos, la puerta aprecia y sesiones para los grupos de interés especiales. Una computadora portátil se usa en las reuniones para agregar al grupo los nombres de nuevos miembros. El diagrama representa un proceso en línea y es el hijo del proceso 1, AGREGAR NUEVOS MIEMBROS. Se incluyen las tareas siguientes:
    a. Teclear la información del nuevo miembro.
    b. Validar la información. Los errores se despliegan en la pantalla.
    c. Cuando toda la información es válida, se despliega una pantalla de confirmación. El operador confirma visualmente que los datos son correctos y acepta la transacción o la cancela.
    d. Las transacciones aceptadas agregan a los nuevos miembros al ARCHIVO MAESTRO DE MEMBRESÍAS que se guarda en el disco duro de la computadora portátil.
    e. Las transacciones aceptadas se escriben en un archivo de BITÁCORA DE MEMBRESÍAS que se guarda en un disco.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Reúnase con su grupo para desarrollar un diagrama de flujo de datos de contexto para Maverick Transport (introducido en el capítulo 4). Use algunos datos sobre Maverick Transport que ha generado posteriormente con su grupo. *[Pista:* Concéntrese en una de las áreas funcionales de la compañía en lugar de intentar modelar la organización entera.)
2. Usando el diagrama de contexto desarrollado en el problema 1, desarrolle con su grupo un diagrama de flujo de datos lógico de nivel 0 para Maverick Transport. Haga las suposiciones necesarias para dibujarlo. Menciónelas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Con su grupo, elija un proceso clave y divídalo en un diagrama lógico hijo. Haga las suposiciones necesarias para dibujarlo. Prepare una lista de preguntas de seguimiento y sugiera otros métodos para obtener más información de los procesos que aún no le queden claros.
4. Use el trabajo que su grupo ha hecho hasta hoy para crear un diagrama de flujo de datos físico de una parte del nuevo sistema que usted está proponiendo para Maverick Transport.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Ambler, S. W. y L. L. Constantine (eds.J, *The Unified Process Inception Phase: Best Practices forlmplementingthe UP,* Lawrence, KS: CMP Books, 2000.

Colter, M., "A Comparative Examination of Systems Analysis Techniques", *MIS Quarterly,* vol. 8, núm. 1, junio de 1984, pp. 51-66.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure, and Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Gane, C. y T. Sarson, *Structured Systems Analysis and Design Tools and Techniques,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.

Gore, M. y J. Stubbe, *Elements of Systems Analysis,* 3a. ed., Dubuque, IA: William C. Brown, 1983.

Kotonya, G. y I., Sommerville, *Requirements Engineering: Processes and Techniques,* Nueva York: John Wiley & Sons, 1999.

Leeson, M., *Systems Analysis and Design,* Chicago: Science Research Associates, 1985.

Lucas, H., *Information Systems Concepts for Management,* 3a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1986.

Martin, J., *Strategic Data-Planning Methodologies,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1982.

McFadden, F. R. y J. A. Hoffer, *Data Base Management,* Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 1985.

Senn, J. A., *Analysis and Design of Information Systems,* Nueva York: McGraw-Hill, 1984.

Sprague, R. H. y E. D. Carlson, *Building Effective Decisión Support Systems,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1982.

Thayer, R. H., M. Dorfman y D. Garr, *Software Engineering: Vol. 1: The Development Process,* 2a. ed., Nueva York: Wiley-IEEE Computer Society Press, 2002.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 7

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

## LOS FLUJOS DE DATOS

Después que se recopilan y analizan los resultados de las entrevistas, cuestionarios y elaboración de prototipos, Anna y Chip continúan con el siguiente paso, modelar el sistema. Su estrategia es crear un conjunto en capas de diagramas de flujo de datos y después describir los componentes.

El modelado inicia con el análisis del diagrama de contexto del sistema actual de inventario por computadora. Este diagrama es fácil de crear y es la base de los niveles siguientes porque describe las entidades externas y el flujo de datos principal.

"¿Crearemos un diagrama de flujo de datos físico del sistema actual?", pregunta Chip.

Anna contesta: "No, es bastante simple de entender y no obtendríamos ningún nuevo conocimiento significativo del funcionamiento del sistema. Empecemos por crear un modelo lógico del sistema actual".

Los diagramas de flujo de datos lógicos se completan en unos cuantos días. Anna y Chip se reúnen por la tarde para repasar los diagramas y retroalimentarse mutuamente. "Éstos se ven bien", comenta Chip. "Podemos ver claramente los eventos del negocio que incluye el sistema actual."

Anna contesta: "Sí, tomemos los actuales diagramas de flujo de datos lógicos y agreguemos todos los requerimientos y características deseadas del nuevo sistema. También podemos eliminar todas las características innecesarias que no se implementarán en el nuevo sistema".

Anna toma el diagrama de contexto (mostrado en el capítulo 2) y agrega varios de los informes, consultas y otra información incluida en el nuevo sistema. En la figura E7.1 se muestra el diagrama de contexto terminado. Observe la gran cantidad de flujos de datos nuevos. El departamento de mantenimiento recibirá informes que actualmente no están disponibles. Por ejemplo, el informe INSTALLATION LISTING ayuda a automatizar la instalación de computadoras nuevas, y el informe SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT destinado para uso administrativo muestra qué software se localiza en qué máquinas.

Chip revisa el diagrama terminado y comenta: "Esto es más arte que ciencia. Parece que están incluidos todos los requerimientos del nuevo sistema. Pero es más complejo de lo que originalmente pensé que sería".

Anna contesta: "Ampliémoslo para hacer el diagrama 0 para el nuevo sistema. Esto será un diagrama de flujo de datos lógico porque debemos enfocarnos en las necesidades del negocio. Quizás sería mejor si trabajamos en equipo para este diagrama".

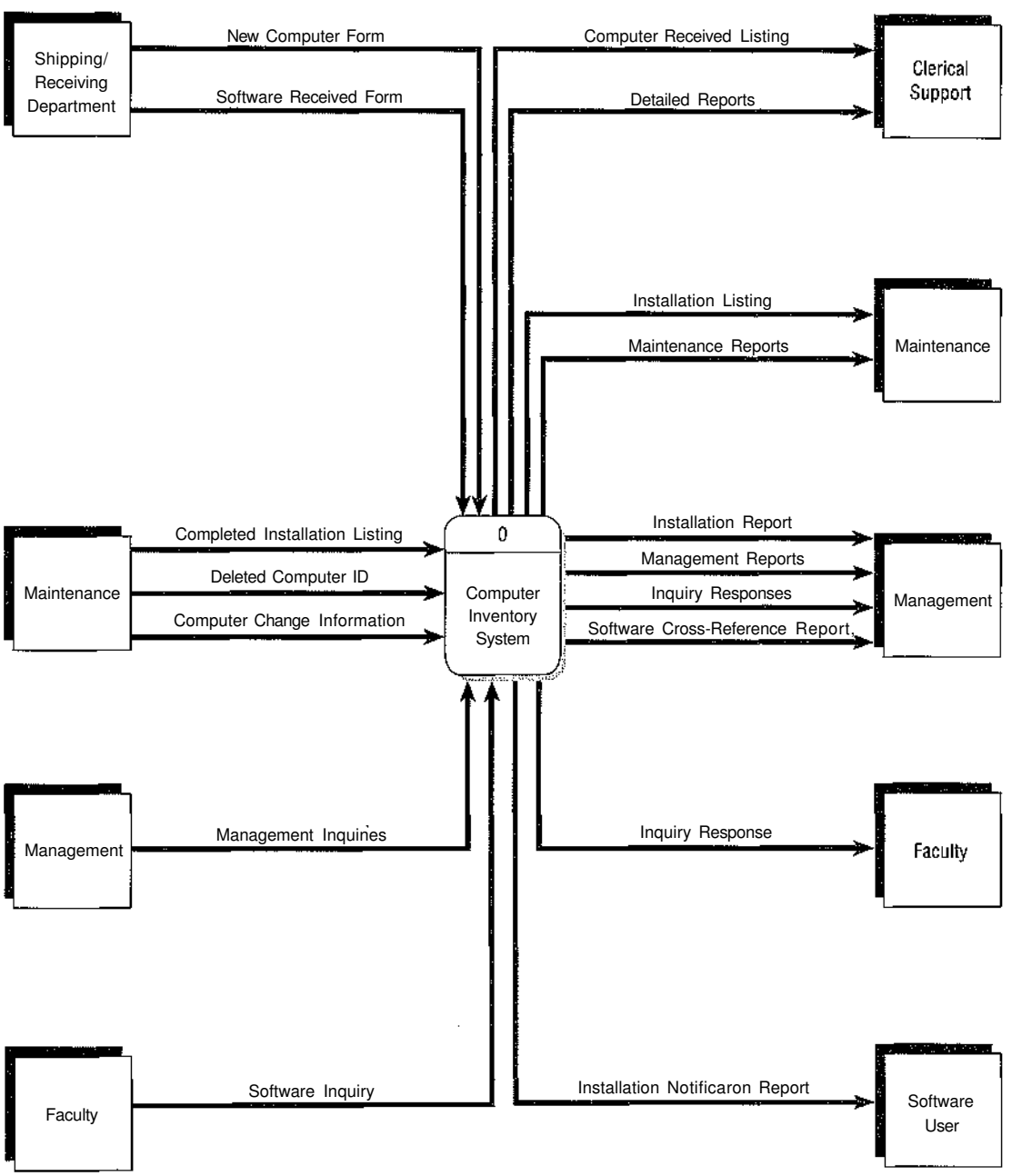
Después de trabajar durante varias horas por la tarde y una buena parte de la mañana siguiente, terminan el diagrama, con algunos pequeños cambios. En las figuras E7.2 y E7.3 se muestra el diagrama 0 terminado. Debido a que es un diagrama lógico, no muestra operaciones de tecleo o validación, como tampoco almacenes de datos temporales ni archivos de transacción. El tiempo no se toma en cuenta (un ejemplo es el proceso ADD NEW COMPUTER, en el cual da la impresión de que los pedidos están actualizados y los informes se producen simultáneamente).

"Finalmente se ve bien", piensa Chip. "Están todos los procesos, flujos de datos y almacenes de datos importantes. Y el diagrama en general no parece muy complicado."

"Ayudó el poner todas las consultas en un subsistema y todos los informes en otro. ¿Recuerdas qué tan complejo era el diagrama original?", pregunta Anna.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




**7ÍGURA £7.1**
Diagrama de flujo de datos de contexto del sistema propuesto.

"Claro", contesta Chip. "Empecé a creer que estábamos haciendo demasiado a la vez con este sistema. Por lo menos ahora es más manejable. ¿Ahora que se ha terminado, cuál es el siguiente paso?"

"Necesitamos decidir cómo implementar el diagrama de flujo de datos en una serie de pasos, que se muestran en el diagrama de flujo de datos físico", dice Amia. "Este diagrama



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 7

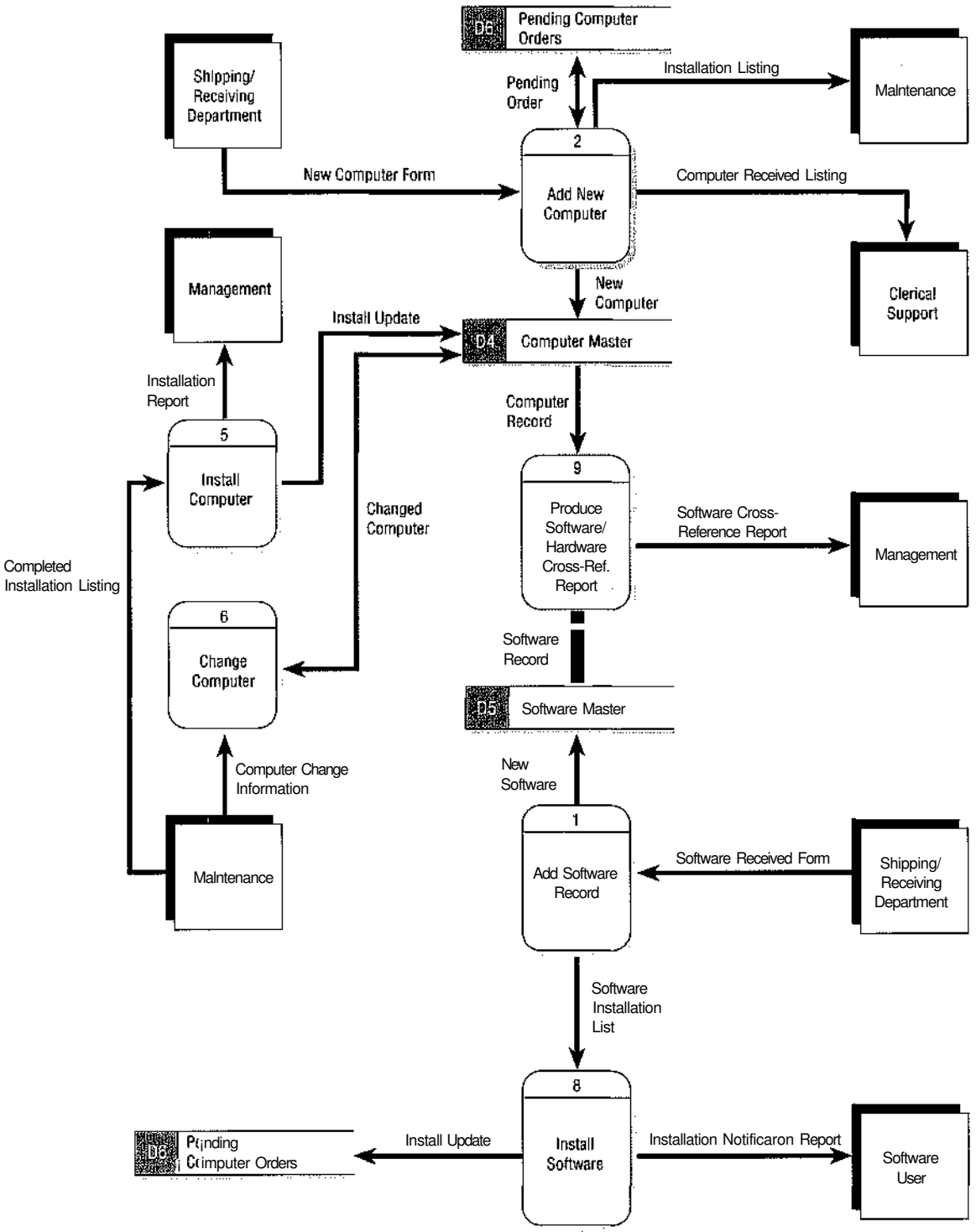



**FIGURA E7.2**

Diagrama 0: Sistema propuesto de inventario por computadora (parte 1).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

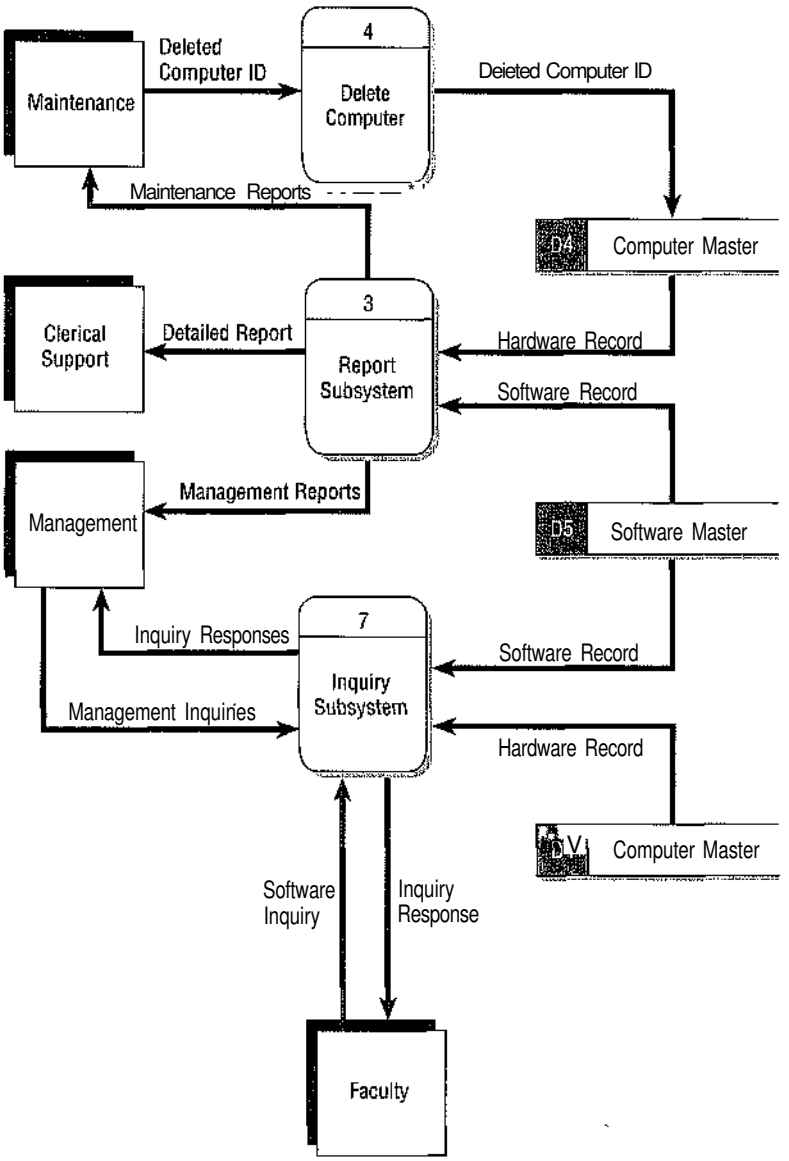



**FIGURA E7.3**
Diagrama 0: Sistema propuesto de inventario por computadora (parte 2).

de flujo de datos lógico muestra las tareas del negocio, o lo *que* se debe realizar. Ahora necesitamos mostrar *cómo* funcionará el sistema. Se necesitan agregar el tecleo, validación, información de si los programas están en línea o en lote y los archivos de transacción."

Chip y Anna dividen el trabajo por las tareas principales que se deben realizar. Chip empieza a trabajar en el proceso ADD COMPUTER.

Cuando Chip dibuja los diagramas, ve que está dibujando un diagrama de nivel 0 y entonces lo divide en muchos diagramas de nivel 1. Así como un padre podría tener muchos hijos, podría haber muchos diagramas de nivel 1 para un diagrama de nivel 0 específico. Por esta razón algunos analistas hacen referencia a dichos diagramas como diagrama padre y diagrama hijo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 7

Chip y Amia deciden abreviar el diagrama de nivel O como diagrama 0. Los detalles se muestran en un diagrama hijo, el diagrama 2. Las entidades externas no aparecen en el diagrama, porque sólo se muestran en el diagrama de contexto y en el diagrama 0, la ampliación del diagrama de contexto.

"He estado trabajando en el diagrama 1, una ampliación del proceso 1, ADD SOFTWARE RECORD. Quizás te gustaría revisar el resultado final", comenta Anna.

"Claro", contesta Chip. "Revisaré que no haya omisiones y errores."

En la figura E7.4 se muestra el diagrama 1. El mismo programa introduce y edita la nueva información del software. Los errores se informan en la pantalla y el operador los corrige. Después de corregir todos los errores, el operador tiene la oportunidad de verificar cuidadosamente los datos. Si son correctos, el operador presiona una tecla para aceptar los datos; de lo contrario la transacción se podría cancelar o corregir.

Los datos confirmados se agregan al archivo SOFTWARE MASTER y se usan para crear un SOFTWARE LOG RECORD. Este registro contiene toda la información tecleada por la persona que registra la transacción, como la fecha, la hora y el ID de usuario. En el diagrama ADD SOFTWARE, este registro se usa para crear la lista SOFTWARE INSTALLATION LIST, así como también para proporcionar una copia de seguridad de todas las transacciones nuevas y un seguimiento de las entradas.

Debido a que Chip y Anna están usando Visible Analyst para crear los diagramas de flujo de datos, todos los componentes del diagrama se podrían describir en el depósito de Visible Analyst. Chip empieza a trabajar en el diagrama de flujo de datos ADD COMPUTER.

En la figura E7.5 se muestra la descripción para el proceso 2.5, UPDATE PENDING COMPUTER ORDER. El área Label contiene el texto que aparece en el diagrama. La entrada Process Description es una de las áreas de entrada más importantes. En el ejemplo mostrado, Chip delinea la lógica detallada para actualizar el archivo PENDING COMPUTER ORDER.

Anna describe el almacén de datos SOFTWARE MASTER, mostrado en la figura E7.6. Este almacén de datos tiene la estructura del registro almacenado en el SOFTWARE RECORD, el cual se indica en el área **Composition.** El área Notes contiene detalles de los elementos del índice o campos clave y el tamaño aproximado del archivo en los registros.

En la figura E7.7 se muestra el flujo de datos NEW COMPUTER FORM diseñado por Chip. El área Alias contiene el nombre de la pantalla de la computadora que se usará para teclear los datos del formulario. Este flujo de datos tiene el NEW COMPUTER FORM RECORD en su campo Composition. Este registro contiene los detalles, tal como las estructuras y elementos, que son los detalles del NEW COMPUTER FORM. El área Notes contiene algunos de los detalles sobre la manera como se representa el formulario en una pantalla.

Toma tiempo teclear las descripciones para todos los objetos, pero una vez que se completan las entradas, Visible Analyst proporcionará análisis del diseño. La característica Analyze proporciona varias características importantes para validar el diagrama de flujo de datos, los diagramas ampliados y las conexiones.

Cuando se analiza un diagrama de flujo de datos específico, el informe resultante podría revelar que cualquiera de los siguientes errores de sintaxis de un diagrama de flujo de datos existe en ese DFD:

1. El diagrama de flujo de datos debe tener por lo menos un proceso, y no debe tener objetos independientes o conectados entre sí.
2. Un proceso debe recibir por lo menos un flujo de datos y crear por lo menos un flujo. No deben ocurrir procesos con todas las entradas o todas las salidas.
3. Un almacén de datos debe estar conectado por lo menos con un proceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

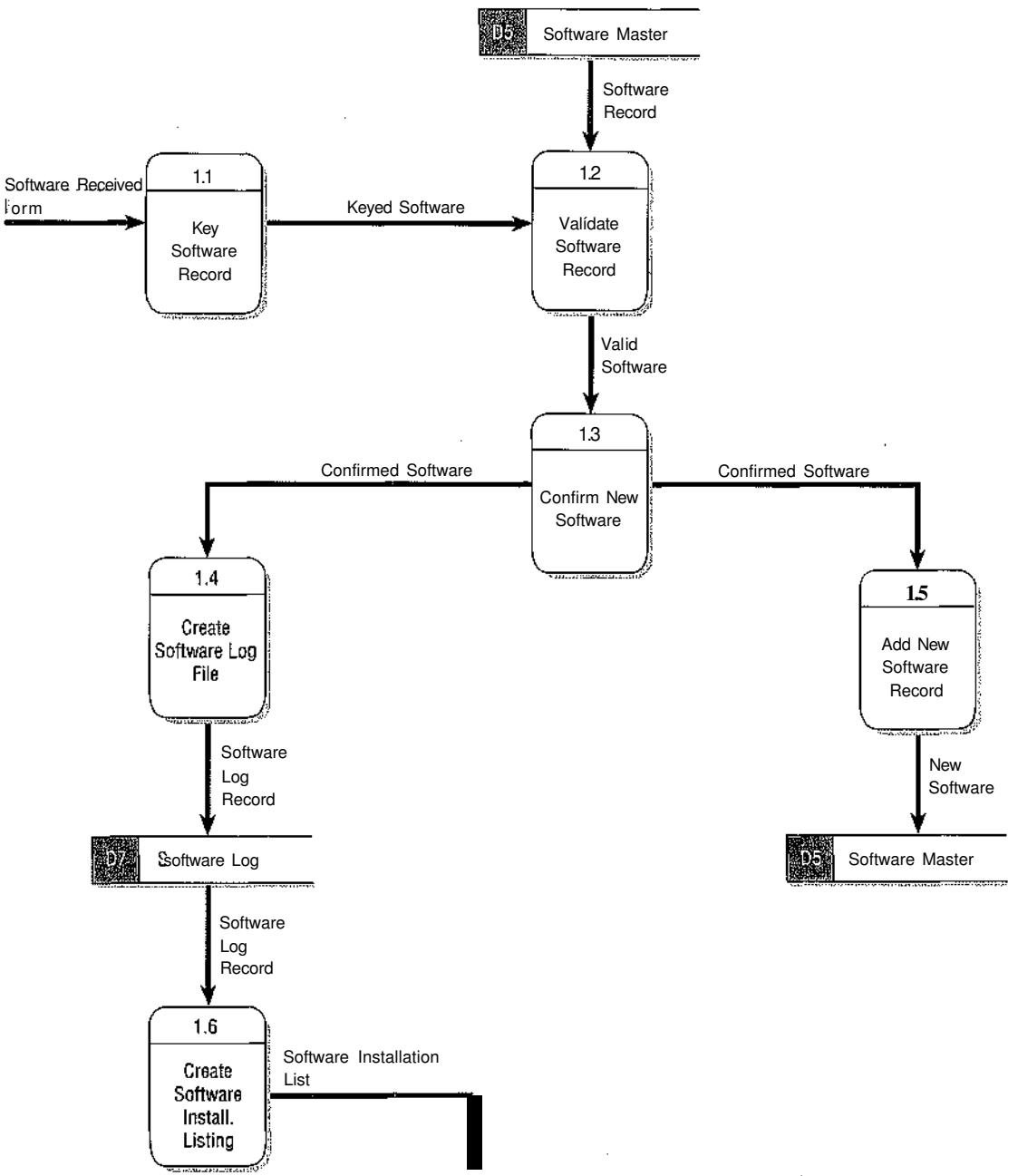



FIGURA E7.4
Diagrama 1: Sistema de cómputo propuesto.

4. Las entidades externas no se deben conectar entre sí. Aunque se comunican independientemente, dicha comunicación no es parte del sistema a diseñarse.

Visible Analyst no muestra los errores siguientes ni verifica las normas establecidas por Chip y Anna para el proyecto:

1. Los nombres de los flujos de datos que entran y salen de un proceso deben ser diferentes (con excepciones).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 7

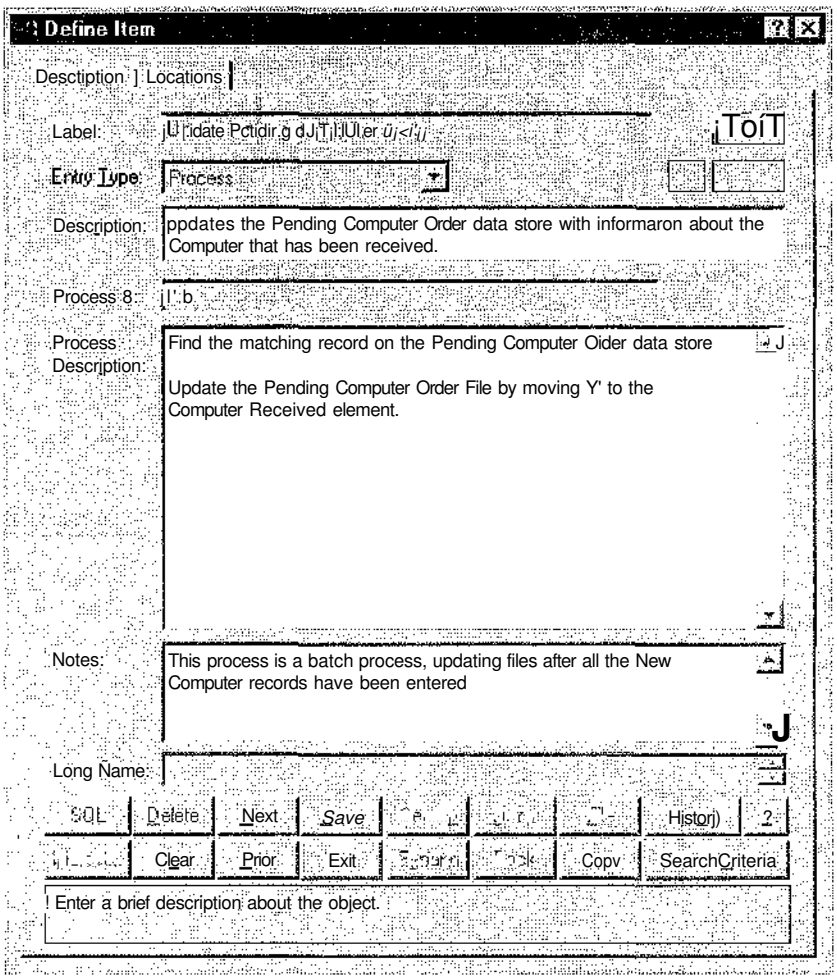



FIGURA E7.5

Pantalla de descripción del proceso, UPDATE PENDING COMPUTER ORDER.

2. El flujo lineal (varios procesos con una sola entrada y salida] no es muy común. Excepto en los procesos de nivel muy inferior, ésta es una señal de advertencia de que a algunos de los procesos podrían faltarles flujos de entrada o salida.
3. Las entidades externas no se deben conectar directamente a almacenes de datos. Por ejemplo, [usted no debe permitir que los empleados husmeen el archivo EMPLOYEE MASTER1
4. Los nombres de los procesos deben contener un verbo para describir el trabajo desempeñado (con excepciones, como en el caso de INQUIRY SUBSYSTEM). Los nombres de los flujos de datos deben ser sustantivos.

Chip y Amia usan Visible Analyst para verificar que la sintaxis del diagrama de flujo de datos sea correcta. En la figura E7.8 se muestra el informe del análisis. Observe que se da un mensaje de error descriptivo para cada error, indicando entre comillas el objeto del diagrama relacionado con el problema. Este informe de errores se generó debido a los errores sintácticos en el diagrama de flujo de datos mostrado en la figura E7.9.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

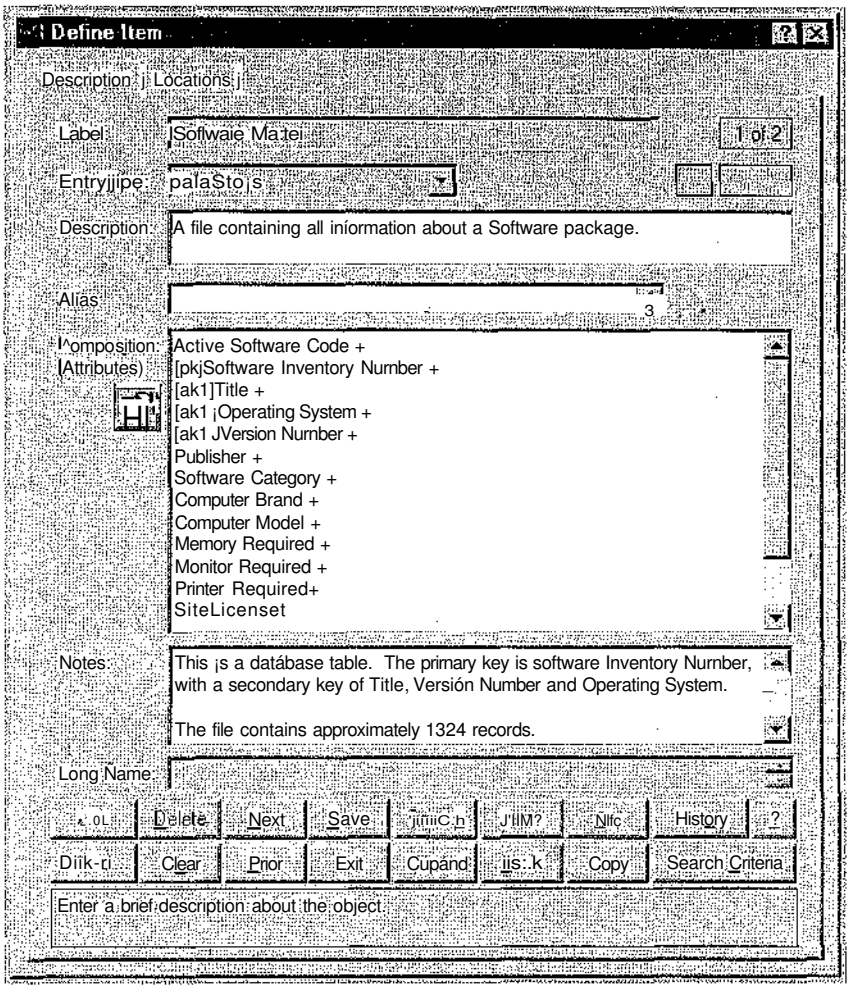



**FIGURA E7.6**
Pantaíía de descripción del almacén de dalos, SOFTWARE MASTER.

Visible Analyst también verificará el equilibrio de los niveles entre los procesos del diagrama de flujo de datos y los diagramas hijos. Se muestran las entradas y salidas que no coinciden.

## EJERCICIOS

E-1. Use Visible Analyst para ver el diagrama de contexto para el sistema de cómputo propuesto. Experimente con los controles de Zoom en la barra de herramientas inferior para cambiar de una vista global a una detallada del diagrama. Haga doble clic en el proceso central para examinar su entrada en el depósito. Haga clic en el botón Exit para volver al diagrama. Haga clic con el botón derecho del ratón en el proceso central para desplegar el menú de objetos de este proceso. Use la opción Explode para desplegar el diagrama 0, que representa los detalles del proceso central. Maximice la

¡¡¡¡ Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web de este libro se dispone de material de valor agregado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

7

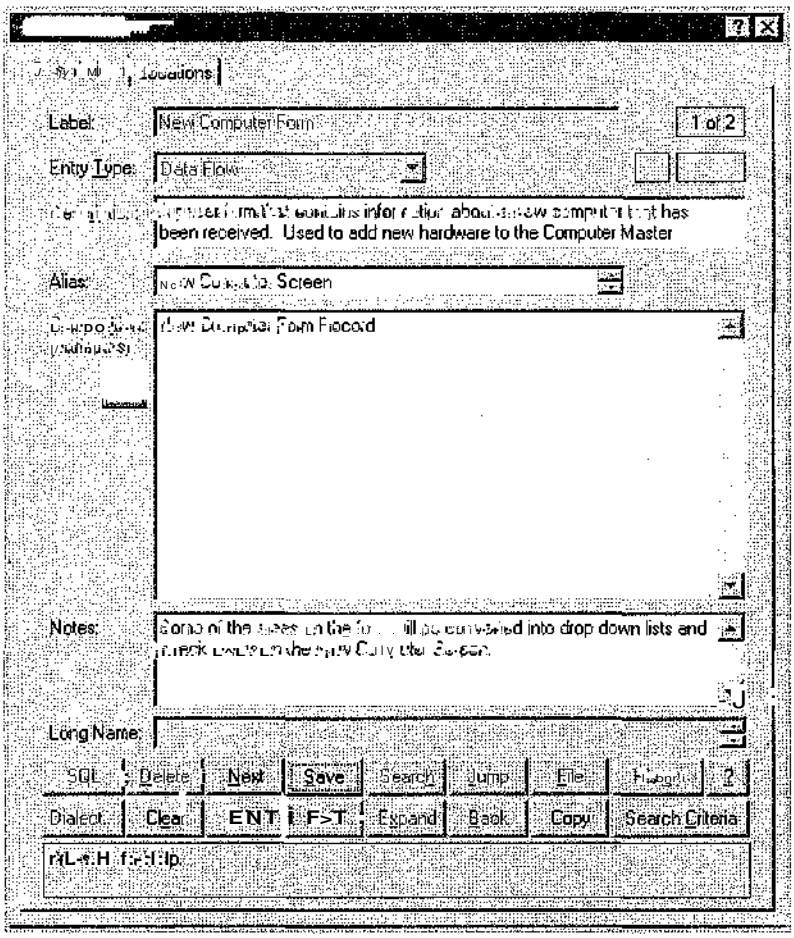



FIGURA E7.7
Pantalla de descripción del flujo de datos NEW COMPUTER FORM.

ventana y haga doble clic en alguno de los almacenes de datos y flujos de datos para examinar sus entradas en el depósito. Haga doble clic en el botón **Exit** para regresar al diagrama. Ponga el Zoom al 100 por ciento y recorra la pantalla para ver diferentes partes del diagrama; después imprima el diagrama a lo ancho de la página. Haga clic en FILE, NEST y PARENT para regresar al diagrama de contexto. Maximice la ventana.

E-2. Modifique el diagrama 0 del sistema de cómputo propuesto. Agregue el proceso 10, UPDATE SOFTWARE RECORD. Tendrá que colocar la entidad externa MANAGEMENT más abajo en el diagrama; póngala a la izquierda del proceso 7, INQUIRY SUBSYSTEM. Cree una entrada en el depósito para el proceso y después haga clic en el botón **Exit** para volver al diagrama. Imprima el diagrama a lo ancho de la hoja.

Entrada: 1. SOFTWARE CHANGE DATA, de CLERICAL SUPPORT

2. SOFTWARE DELETE ID, de MANAGEMENT



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

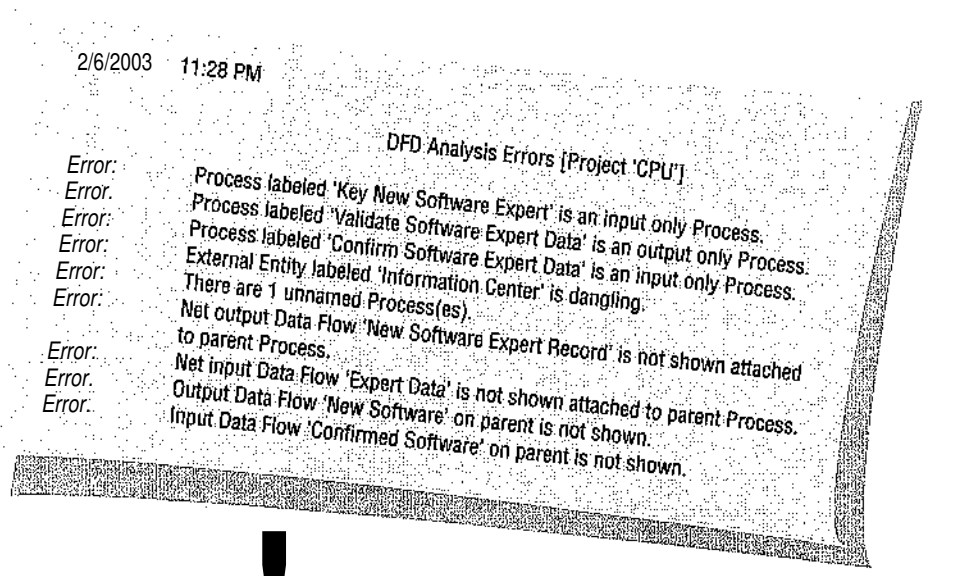



FIGURA E7.5
Informe de error del diagrama de flujo de datos.

Salida: 1 SOFTWARE RECORD, una actualización del almacén de datos SOFTWARE MASTER

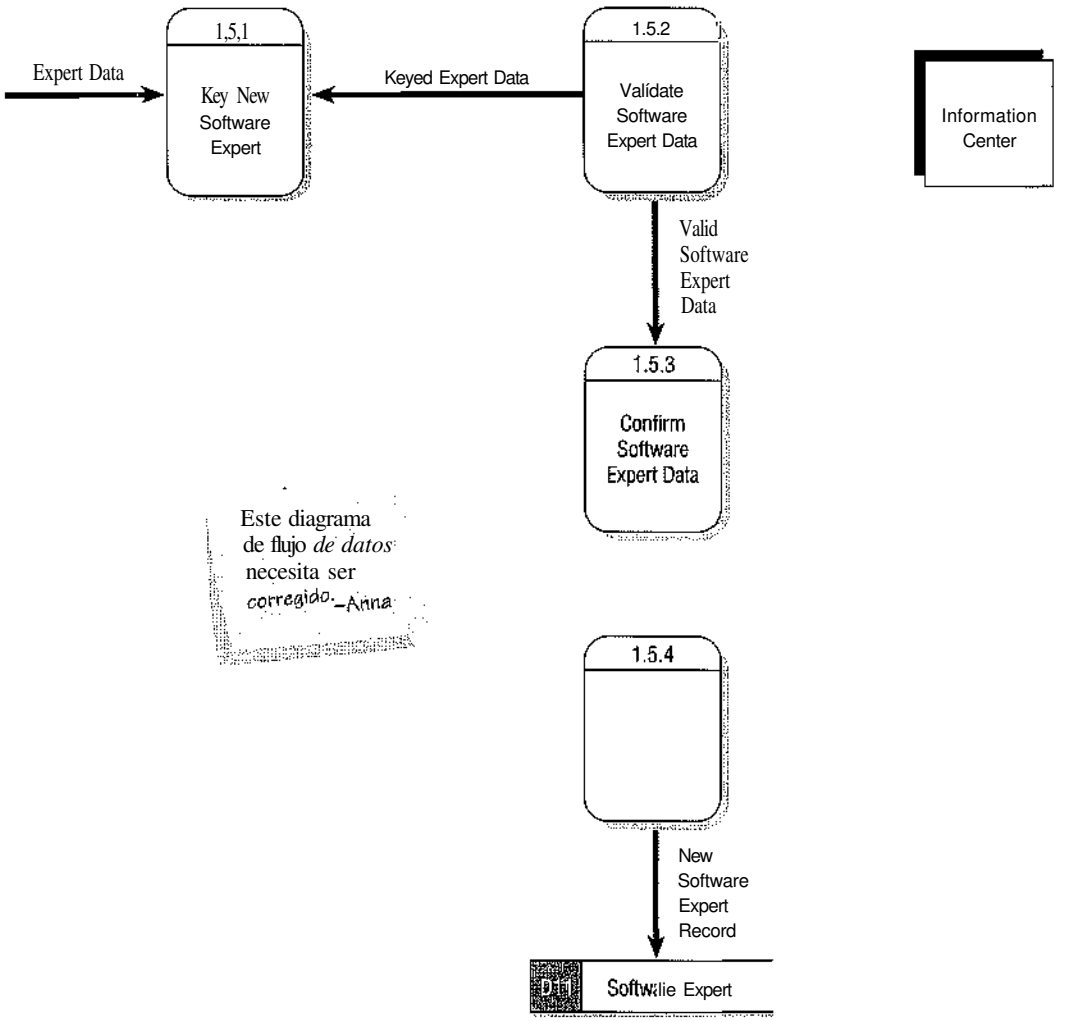
E-3. Expanda el diagrama 10, UPDATE SOFTWARE RECORD. Maximice la ventana y cree el diagrama que se ilustra en la figura E7.10. Conéctelo con el SOFTWARE MASTER mediante una flecha de doble punta. *[Sugerencia:* Haga clic con el botón derecho del ratón en el flujo de datos, seleccione **Change ítem,** después **Change Type** y **Terminator Type, Double Filled.}** Imprima el diagrama final.

E-4. Modifique el diagrama 8, INSTALL SOFTWARE. Agregue los procesos siguientes, describiendo cada uno en el depósito. Ponga el Zoom al 100 por ciento y desplácese por la pantalla, y asegúrese de que su diagrama tenga una apariencia profesional. Imprima el resultado final.

| | | |
|---|---|---|
| Proceso: | | 8.2 INSTALL COMPUTER SOFTWARE |
| Descripción: | | Proceso manual, coloque el software en la máquina |
| Entrada: | 1. | COMPUTER LOCATION, del proceso 8.1 |
| | 2. | SOFTWARE TITLE AND VERSIÓN, del proceso 8.1 |
| Salida: | 1. | INSTALLED SOFTWARE FORM |
| Proceso: | | 8.3 CRÉATE INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION |
| Descripción: | | Proceso de entrada de datos por lote para crear transacciones de software instalado, incluyendo validación |
| Entrada: | 1. | INSTALLED SOFTWARE FORM |
| Salida: | 1. | INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION, para el almacén de datos INSTALLED SOFTWARE |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




FISURA E7.9
Diagrama de flujo de datos con errores.

| | | |
|---|---|---|
| Proceso: | | 8.4 UPDATE SOFTWARE MASTER |
| Descripción: | | Actualización aleatoria del almacén de datos SOFTWARE MASTER con información actualizada |
| Entrada: | 1, | INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION |
| Salida: | 1. | SOFTWARE MASTER, actualizar |
| Proceso: | | 8.5 PRODUCE INSTALLATION NOTIFICARON |
| Descripción: | | Produce una notificación de la instalación que informa a los usuarios en qué máquinas se ha instalado el software |
| Entrada: | 1. | INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION |
| | 2. | SOFTWARE MASTER, del almacén de datos SOFTWARE MASTER |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

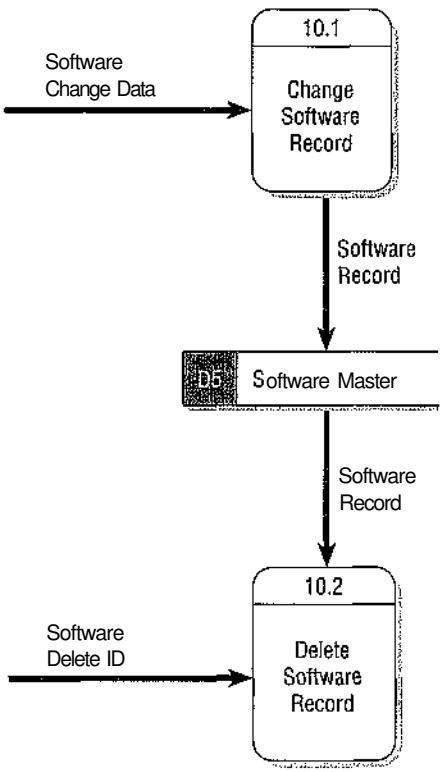



FIGURA E7.11Q
Diagrama de flujo de datos, UPDATE SOFTWARE RECORD.

3. HARDWARE MASTER, del almacén de datos COMPUTER MASTER

Salida:
1. INSTALLATION NOT1FICATION LISTING, un flujo de interfaz

E-5. Modifique el diagrama 6, CHANGE COMPUTER RECORD, que se muestra en la figura E7.11. Éste es un programa interactivo en línea para cambiar la información de la computadora. Agregue los tres procesos siguientes. Cree entradas en el depósito para cada uno de los procesos, así como también el flujo de datos. Cuando esté completo, ponga el zoom al 100 por ciento y arregle las flechas del flujo de datos que no estén rectas, y mueva las etiquetas de los flujos de datos para darle una apariencia más profesional. Imprima el diagrama a lo ancho de la página.

a. El proceso 6.6, VALÍDATE CHANGES. Este proceso edita cada campo de cambio para que sea válido. La entrada es KEYED CHANGES. Los campos de salida son CHANGE ERRORS (flujo de interfaz) y VALID CHANGES (para el proceso *6.7).*

b. El proceso 6.7, CONFIRM CHANGES. Este proceso es una confirmación visual de los cambios. El operador tiene una oportunidad para rechazar los cambios o aceptarlos. La entrada es VALID CHANGES. Los campos de salida son REJECTED CHANGES (flujo de interfaz) y CONFIRMED CHANGES (para el proceso 6.8).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

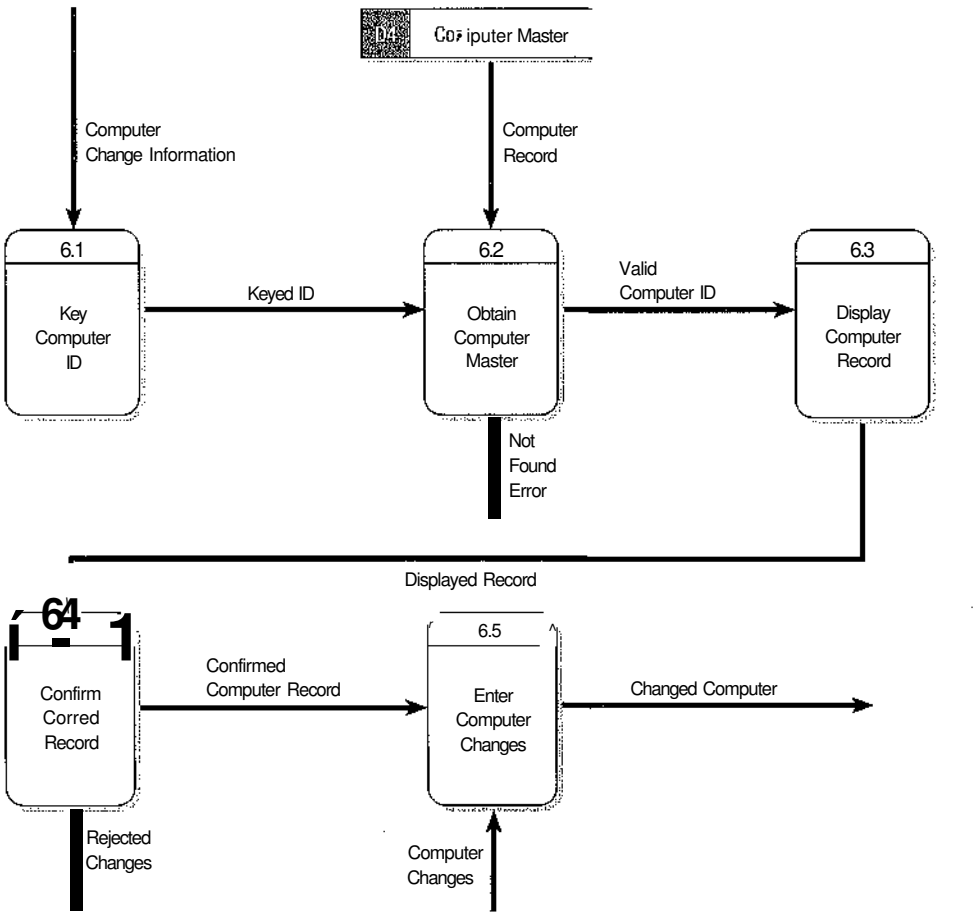



**FIGURA 7.11**
Diagrama de flujo de datos, CHANGE COMPUTER RECORD.

c. El proceso 6.8, REWRITE COMPUTER MASTER. Este proceso reescribe el registro COMPUTER MASTER con los cambios en el registro. La entrada es CONFIRMED CHANGES. El flujo de salida es el registro COMPUTER MASTER, para el almacén de datos COMPUTER MASTER.

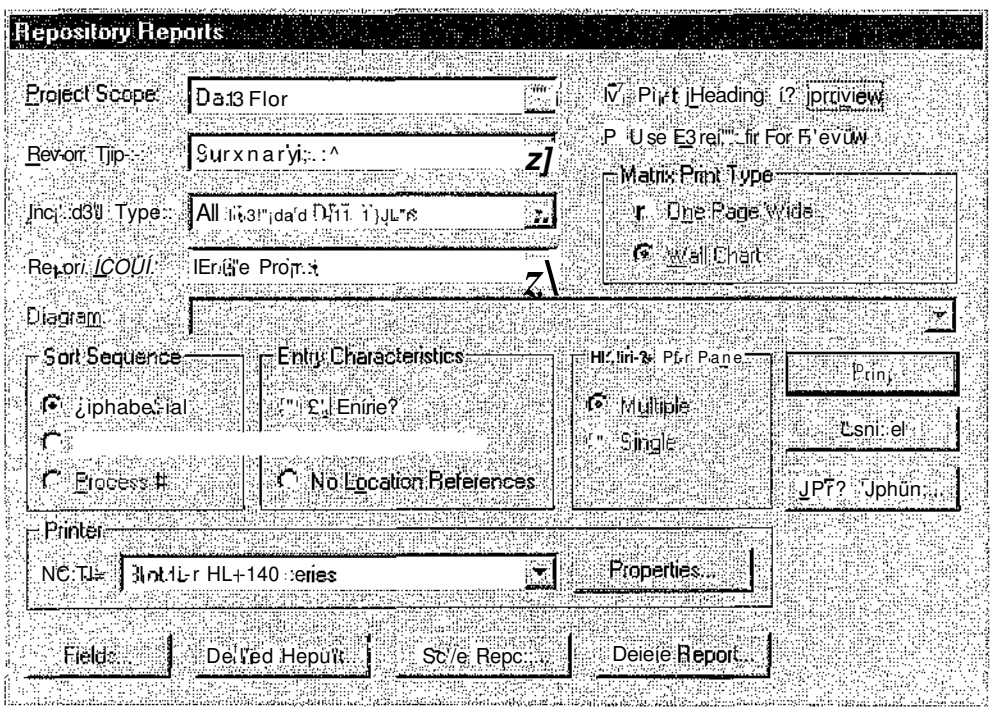
E-6. Amplíe el diagrama de flujo de datos para el proceso 4, DELETE COMPUTER. La tabla siguiente resume la entrada, el proceso y la salida. Describa cada proceso y flujo de datos en el depósito. Cuando esté completo, ponga el zoom al 100 por ciento, arregle las líneas del flujo de datos que no estén alineadas correctamente, mueva las etiquetas del flujo de datos para darles una apariencia más profesional e imprima el diagrama.

| | | |
|---|---|---|
| Proceso: | 4.1 | KEY DELETE ID |
| Descripción: | | La ID de computadora se teclea interactivamente |
| Entrada: | 1. | DELETED COMPUTER ID |
| Salida: | 1. | KEYED DELETE |
| Proceso: | **4.2** | OBTAIN COMPUTER RECORD |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| | | |
|---|---|---|
| Descripción: | | Se lee el COMPUTER MASTER para asegurarse de que existe |
| Entrada: | 1. | KEYED DELETE (interfaz) |
| | 2. | COMPUTER RECORD, del almacén de datos COMPUTER MASTER |
| Salida: | 1. | NOT FOUND ERROR (interfaz) |
| | 2. | VALID COMPUTER RECORD |
| Proceso: | 4.3 | CONFIRM COMPUTER DELETION |
| Descripción: | | La información de la computadora se despliega en la pantalla para que el operador la confirme o la rechace |
| Entrada: | **1.** | VALID COMPUTER RECORD |
| Salida: | **1.** | REJECTED DELETION (interfaz} |
| | 2. | CONFIRMED DELETION |
| Proceso: | **4.4** | DELETE COMPUTER RECORD |
| Descripción: | | El registro de la computadora es *lógicamente* (no físicamente) eliminado del almacén de datos COMPUTER MASTER mediante la reescritura del registro con una I de inactivo en el campo Record Code |
| Entrada: | 1. | CONFIRMED DELETION |




SEGUNDA EDICIÓN

Pantalla de un informe de consulta de depósito para crear un listado sumario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Salida: 2. DELETED COMPUTER, una flecha de doble punta para el almacén de datos COMPUTER MASTER

E-7. Ejecute la característica de análisis del diagrama de flujo de datos (seleccione **Diagrama Analyze** y **Current Diagram).** Imprima el informe para cada uno de los diagramas de flujo de datos descritos en los problemas anteriores. Examine los diagramas y observe los problemas encontrados.

E-8. Ejecute el informe de revisión de sintaxis (seleccione **Repository** y **Syntax Check)** para producir el informe Syntax Check para los diagramas. Examine e interprete la información proporcionada.

E-9. Elabore un informe Undescribed Repository Entities para los diagramas producidos en los problemas anteriores. Seleccione **Repository y Reports** y elija las opciones ilustradas en la figura E7.12. Imprima el informe y tome nota de las correcciones que se necesitan hacer para completar el diseño.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ANÁLISIS DE SISTEMAS MEDIANTE DICCIONARIOS DE DATOS

8

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender el uso de diccionarios de datos para analizar sistemas orientados a datos.**
2. **Crear registros en los diccionarios de datos para los procesos, almacenes, flujos, estructuras y elementos de datos lógicos y físicos de los sistemas estudiados, con base en los DFDs.**
3. **Entender el concepto de repositorio para la información de proyectos y el rol de las herramientas CASE en su creación.**
4. **Reconocer las funciones de los diccionarios de datos en la actualización y mantenimiento de sistemas de información.**

Cuando M' compli'U'P. lns ni\olo.-> SUI.O,-ÍYO'. II' ¡os di.i.aiv.Pias di' ilujo di' il.itos, los ¡upli-ni> do NISIOITW'- lo-.usan pan.i .Unluuar on un ilicdonarin do dalos los proceros, Huios, ahn.\ono.*:, os-inii:lliras \ olomrnro.s di-. dalos. In>> nombres que M' uv.n par.i disiinüuir a los donvnlos de dalos MUÍ di parliailar inmor' j.iKia. ("iv.julo oí .malisíj di' MVHMIH'- lione la oporamid.ul di- .isi;.i;ir nombro a lo> ainipiiini-nti-s ele lo*; siiioniü^ ori^nuido' ¡i d:iu>s. luvosita irabajnr i'ii ii i R':.t ion di' un nnmbiv sÍL.ni¡i.-n.\o pero ilil'rr>nli- 'I di' oi.ro> oiüipiüH'iilo.s Jo dato-. c\is~ UnU'S. F.sn' tapiiulo liv.ta iicorca Jol JiL.donnrio di. düios, que constituye otro método do ayuda li:ii".i ol ¡nuilisis ůo ><isiomi\s oriontadus a dalos.

## EL DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos es una aplicación especializada de los tipos de diccionarios usados como referencia en la vida cotidiana. El diccionario de datos es una obra de consulta con información acerca de los datos (es decir, *metadatos),* compilada por los analistas de sistemas para guiarse en el análisis y diseño. Como un documento, el diccionario de datos recopila y coordina términos de datos específicos, y confirma lo que cada término significa para las diferentes personas en la organización. Los diagramas de flujo de datos tratados en el capítulo 7 son un excelente punto de partida para recopilar entradas para el diccionario de datos.

Una razón importante para mantener un diccionario de datos es guardar datos ordenados. Esto significa que los datos deben, ser consistentes. Si usted guarda datos acerca del sexo de un hombre como "M" en un registro, "Masculino" en un segundo registro y como el número "1" en un tercer registro, los datos no son consistentes. Un diccionario de datos ayudará en este aspecto.

Los diccionarios de datos automatizados (parte de las herramientas CASE mencionadas anteriormente) son valiosos por su capacidad de hacer referencias cruzadas de los elemen-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

tos de datos y el lugar donde se utilizan, permitiendo por tanto realizar cambios a todos los programas que comparten un elemento común, si esto fuera necesario. Esta característica suplanta el hacer cambios al azar, y evita el tener que esperar hasta que un programa deje de funcionar porque un cambio no se ha implementado en todos los programas que comparten el elemento que se ha actualizado. Evidentemente, los diccionarios de datos automatizados se vuelven importantes para los sistemas grandes que producen miles de elementos de datos que requieren catalogación y referencias cruzadas.

### NECESIDAD DE ENTENDER EL DICCIONARIO DE DATOS

Muchos sistemas de administración de base de datos están equipados con un diccionario de datos automatizado. Estos diccionarios pueden ser complejos o sencillos. Algunos diccionarios de datos computarizados catalogan automáticamente los elementos de datos cuando se hace la programación; otros simplemente proporcionan una plantilla para motivar a la persona que llene el diccionario a que lo haga de una manera uniforme para cada entrada.

A pesar de la existencia de los diccionarios de datos automatizados, entender qué datos conforman un diccionario de datos, las convenciones usadas en estos últimos y cómo se desarrolla un diccionario de datos, son problemas que el analista de sistemas debe tener siempre presentes durante el esfuerzo de sistemas. Entender el proceso de compilar un diccionario de datos puede ayudar al analista de sistemas a visualizar el sistema y su funcionamiento. Las próximas secciones permiten al analista de sistemas ver la lógica detrás de lo que existe tanto en los diccionarios automatizados como en los manuales.

Además de proporcionar documentación y eliminar la redundancia, el diccionario de datos se podría usar para:

1. Validar la integridad y exactitud del diagrama de flujo de datos.
2. Proporcionar un punto de partida para desarrollar pantallas e informes.
3. Determinar el contenido de los datos almacenados en archivos.
4. Desarrollar la lógica para los procesos del diagrama de flujo de datos.

## EL DEPÓSITO DE DATOS

Aunque el diccionario de datos contiene información de los datos y procedimientos, una colección más grande de información de proyectos se llama depósito. El concepto de depósito es uno de los muchos impactos de las herramientas CASE y podría contener lo siguiente:

1. Información sobre los datos mantenidos por el sistema, incluyendo flujos de datos, almacenes de datos, estructuras de registros y elementos.
2. Lógica de procedimientos.
3. Diseño de pantallas e informes.
4. Relaciones entre datos, por ejemplo cómo se vincula una estructura de datos con otra.
5. Requerimientos del proyecto y productos del sistema final.
6. Información sobre la administración del proyecto, tal como itinerarios de entrega, logros, problemas pendientes de solución y usuarios del proyecto.

Como se muestra en la figura 8.1, el diccionario de datos se crea examinando y describiendo los contenidos de los flujos de datos, almacenes de datos y procesos. Cada almacén de datos y flujo de datos se debe definir y expandir para incluir los detalles de los elementos que contienen. La lógica de cada proceso se debe describir usando los datos que fluyen hacia el proceso o los que salen de él. Se deben detectar y resolver omisiones y otros errores de diseño.

Se deben desarrollar las cuatro categorías del diccionario de datos —flujos de datos, estructuras de datos, elementos de datos y almacenes de datos— para fomentar el entendimiento de los datos del sistema. En el capítulo 9 se presenta la lógica de procedimientos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

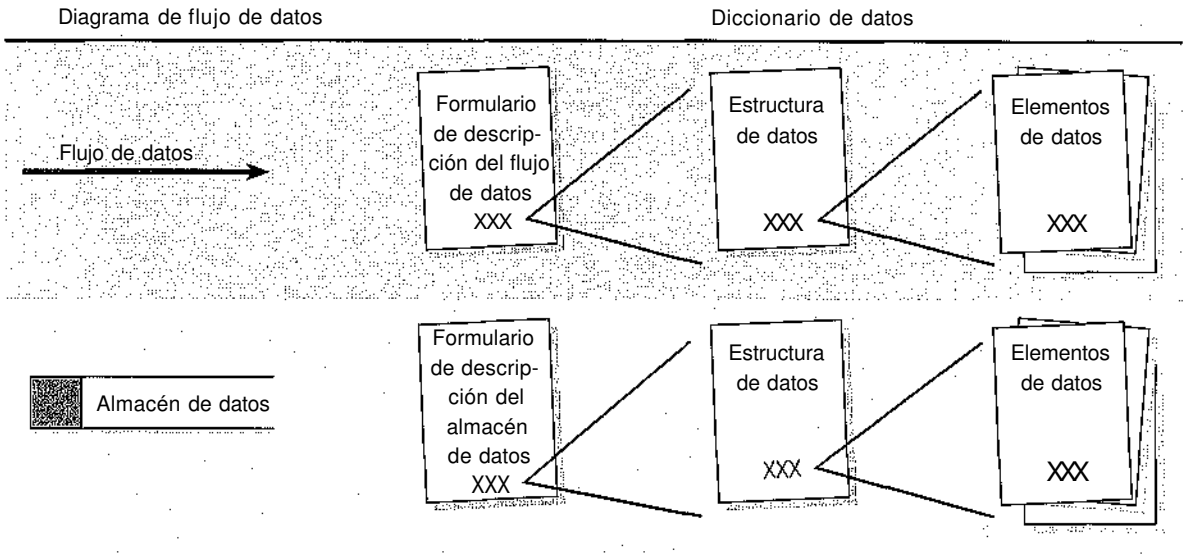



FIGURA 6.1
Cómo se relacionan los diccionarios de datos con los diagramas de flujo de datos.

Para ilustrar cómo se crean las entradas del diccionario de datos, usamos un ejemplo para la División de Catálogos de World's Trend. Esta compañía vende ropa y otros artículos por correo utilizando un sistema de pedidos por teléfono libre de cargo (o enviando por fax el formulario de pedido] y a través de Internet mediante formularios Web personalizados. Independientemente de la forma en que se origine el pedido, los datos esenciales que captura el sistema son los mismos para los tres métodos.

El formulario de pedido de World's Trend que se muestra en la figura 8.2 da algunas pistas de lo que se debe introducir en un diccionario de datos. Primero es necesario capturar y almacenar el nombre, la dirección y el número telefónico de la persona que hace el pedido. A continuación se procede con los detalles del pedido: la descripción del artículo, el tamaño, el color, el precio, la cantidad, etc. También se debe determinar la forma de pago del cliente. Una vez terminada esta labor, los datos se podrían almacenar para un uso posterior. Este ejemplo se usa a través de todo el capítulo para ilustrar cada parte del diccionario de datos.

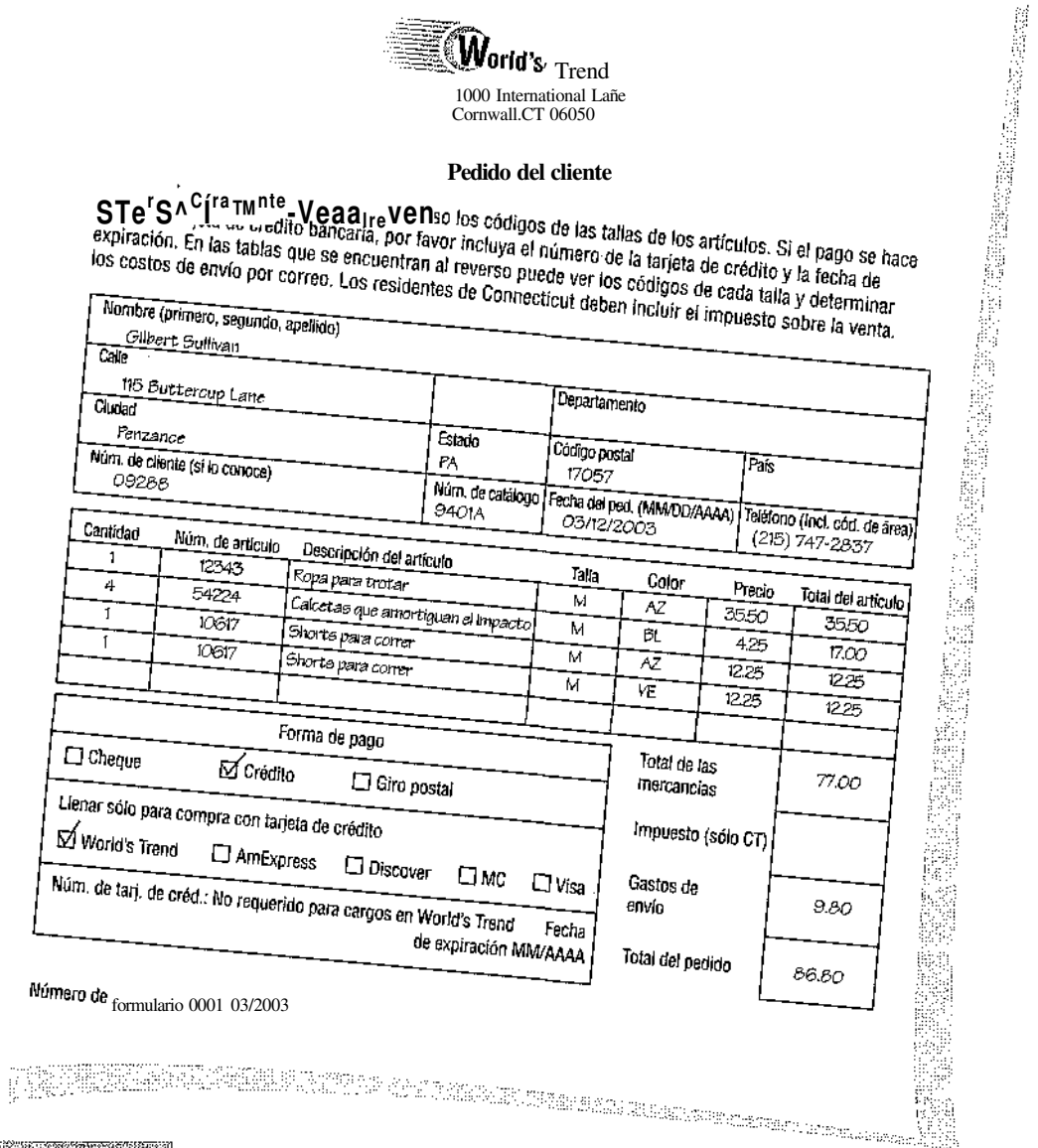
## DEFINICIÓN DE LOS FLUJOS DE DATOS

Por lo general, los flujos de datos son los primeros elementos que se definen. Las entradas y salidas del sistema se determinan mediante las entrevistas y la observación de los usuarios, y el análisis de documentos y de otros sistemas existentes. La información capturada para cada flujo de datos se podría resumir usando un formulario que contenga la siguiente información:

1. ID, un número de identificación opcional. A veces éste se codifica usando un esquema para identificar el sistema y la aplicación del sistema.
2. Un solo nombre descriptivo para este flujo de datos. Este nombre es el texto que debe aparecer en el diagrama y se debe referenciar en todas las descripciones que usen el flujo de datos.
3. Una descripción general del flujo de datos.
4. La fuente del flujo de datos. Ésta podría ser una entidad externa, un proceso o un flujo de datos proveniente de un almacén de datos.
5. El destino del flujo de datos (los mismos elementos que se describieron en la fuente).
6. Algo que indique si el flujo de datos es un registro que está entrando o saliendo de un archivo o un registro que contiene un informe, formulario o pantalla. Si el flujo de datos contiene datos que se usan entre los procesos, se designa como *interno.*
7. El nombre de la estructura de datos que describe los elementos encontrados en este flujo de datos. Para un flujo de datos simple, podrían ser uno o varios elementos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



World's Trend
1000 International Lañe
Cornwall.CT 06050

**Pedido del cliente**

STe'S^Círa™nte-Veaa|reven so los códigos de las tallas de los artículos. Si el pago se hace ... de crédito bancaria, por favor incluya el número de la tarjeta de crédito y la fecha de expiración. En las tablas que se encuentran al reverso puede ver los códigos de cada talla y determinar los costos de envío por correo. Los residentes de Connecticut deben incluir el impuesto sobre la venta.

| Nombre (primero, segundo, apellido) | | | |
|---|---|---|---|
| Gilbert Sullivan | | | |
| Calle | | Departamento | |
| 116 Buttercup Lane | | | |
| Ciudad | Estado | Código postal | País |
| Penzance | PA | 17057 | |
| Núm. de cliente (si lo conoce) | Núm. de catálogo | Fecha del ped. (MM/DD/AAAA) | Teléfono (incl. cód. de área) |
| 09288 | 9401A | 03/12/2003 | (215) 747-2837 |

| Cantidad | Núm. de artículo | Descripción del artículo | Talla | Color | Precio | Total del artículo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12343 | Ropa para trotar | M | AZ | 35.50 | 35.50 |
| 4 | 54224 | Calcetas que amortiguan el impacto | M | BL | 4.25 | 17.00 |
| 1 | 10617 | Shorts para correr | M | AZ | 12.25 | 12.25 |
| 1 | 10617 | Shorts para correr | M | VE | 12.25 | 12.25 |
| | | | | | | |

Forma de pago

☐ Cheque ☑ Crédito ☐ Giro postal

Llenar sólo para compra con tarjeta de crédito

☑ World's Trend ☐ AmExpress ☐ Discover ☐ MC ☐ Visa

Núm. de tarj. de créd.: No requerido para cargos en World's Trend Fecha de expiración MM/AAAA

| | |
|---|---|
| Total de las mercancías | 77.00 |
| Impuesto (sólo CT) | |
| Gastos de envío | 9.80 |
| Total del pedido | 86.80 |

Número de formulario 0001 03/2003

**FIGURA 8.2**
Un formulario de pedido de la División de Catálogos de World's Trend.

8. El volumen por unidad de tiempo. Los datos podrían ser registros por día o cualquier otra unidad de tiempo.
9. Un área para comentarios adicionales y anotaciones sobre el flujo de datos.

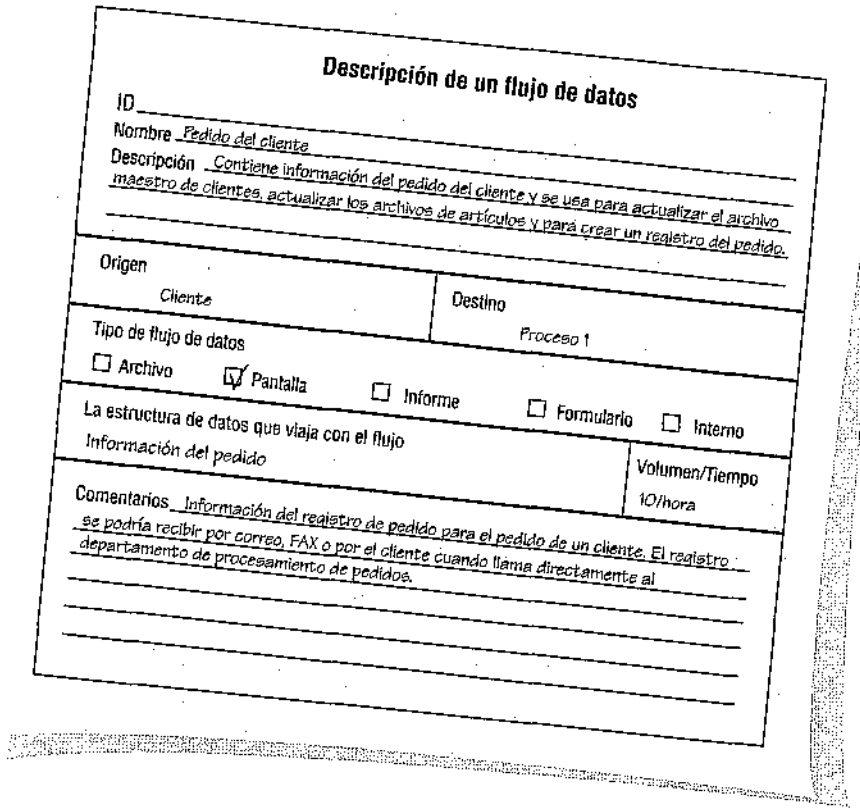
Una vez más podemos usar nuestro ejemplo de la División de Catálogos de World's Trend del capítulo 7 para ilustrar un formulario terminado. La figura 8.3 es un ejemplo de la descripción del flujo de datos que representa la pantalla usada para agregar un nuevo PEDIDO DEL CLIENTE y para actualizar los archivos del cliente y del artículo. Observe que la entidad externa CLIENTE es el origen y que el PROCESO 1 es el destino*, proporcionando una referencia con el diagrama de flujo de datos. La marca en el cuadro "Pantalla" indica que el flujo representa una pantalla de entrada. Podría ser cualquier pantalla, como la de un mainframe, una interfaz gráfica de usuario (GUI) o una página Web. La descripción detallada del flujo de datos podría aparecer en este formulario, o se podría representar como una estructura de datos.

Los flujos de datos para todas las entradas y salidas se deben describir primero, debido a que por lo general representan la interfaz humana, seguidos por los flujos de datos interme-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 8.3
Ejemplo de la descripción de un flujo de datos de la División de Catálogos de World's Trend.



**Descripción de un flujo de datos**

ID

Nombre *Pedido del cliente*

Descripción *Contiene información del pedido del cliente y se usa para actualizar el archivo maestro de clientes, actualizar los archivos de artículos y para crear un registro del pedido.*

Origen: *Cliente*

Destino: *Proceso 1*

Tipo de flujo de datos: ☐ Archivo ☑ Pantalla ☐ Informe ☐ Formulario ☐ Interno

La estructura de datos que viaja con el flujo: *Información del pedido*

Volumen/Tiempo: *10/hora*

Comentarios *Información del registro de pedido para el pedido de un cliente. El registro se podría recibir por correo, FAX o por el cliente cuando llama directamente al departamento de procesamiento de pedidos.*

dios y los flujos de datos que entran y salen de los almacenes de datos. Los detalles de cada flujo de datos se describen usando elementos, llamados a veces campos, o una estructura de datos.

Un flujo de datos simple se podría describir usando un solo elemento, tal como un número de cliente usado por un programa de consulta para encontrar el registro del cliente que coincida. En la figura 8.4 se muestra un ejemplo de un formulario electrónico. Para crear el formulario se usó Visible Analyst.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DATOS

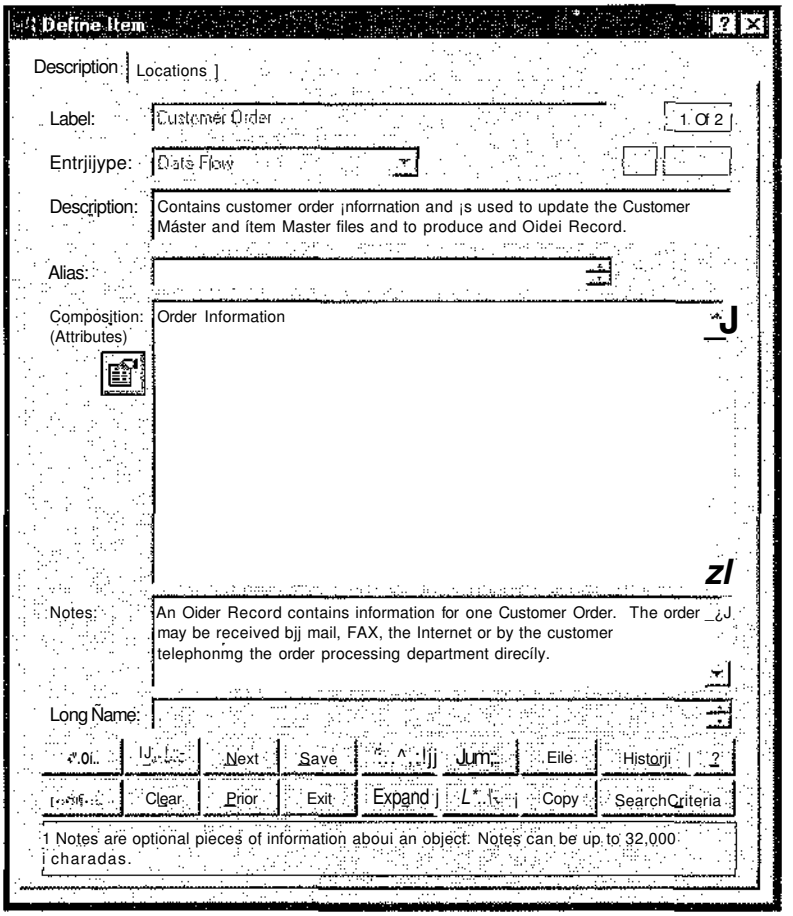
Normalmente las estructuras de datos se describen usando una notación algebraica. Este método permite al analista producir una vista de los elementos que constituyen la estructura de datos junto con información referente a dichos elementos. Por ejemplo, el analista indicará si hay muchos elementos iguales en la estructura de datos (un grupo de repetición), o si dos elementos podrían excluirse mutuamente. La notación algebraica usa los siguientes símbolos:

1. Un signo de igual (=) significa "está compuesto de".
2. Un signo de suma (+) significa "y".
3. Las llaves { } indican elementos repetitivos, también llamados grupos de repetición o tablas. En el grupo podría haber un elemento de repetición o varios de ellos. El grupo de repetición podría tener condiciones, tal como un número fijo de repeticiones o límites superiores e inferiores para el número de repeticiones.
4. Los corchetes [ ] representan una situación de uno u otro. Se podría representar un elemento u otro, pero no ambos. Los elementos listados entre los corchetes son mutuamente excluyentes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 8.4**
Pantalla de Visible Analyst que muestra una descripción del flujo de datos.




5. Los paréntesis () representan un elemento opcional. Los elementos opcionales se podrían dejar en blanco en la entrada de las pantallas y podrían contener espacios o ceros para campos numéricos en las estructuras de archivos.

La figura 8.5 es un ejemplo de la estructura de datos para agregar un pedido del cliente en la División de Catálogos de World's Trend. Cada pantalla de CLIENTE NUEVO se compone de las entradas que se encuentran a la derecha de los símbolos de igual. Algunas entradas son elementos, pero otras, como NOMBRE DEL CLIENTE, DIRECCIÓN y TELÉFONO, son grupos de elementos o registros estructurales. Por ejemplo, NOMBRE DEL CLIENTE está constituido por NOMBRE, INICIAL DEL SEGUNDO NOMBRE y APELLIDO. Cada registro estructural se debe definir aún más hasta que el grupo entero se divida en los elementos que lo componen. Observe que a la definición de la pantalla de PEDIDO DEL CLIENTE le siguen las definiciones para cada registro estructural. Incluso un campo tan simple como el NUMERO TELEFÓNICO se define como una estructura para que el código de área se pueda procesar individualmente.

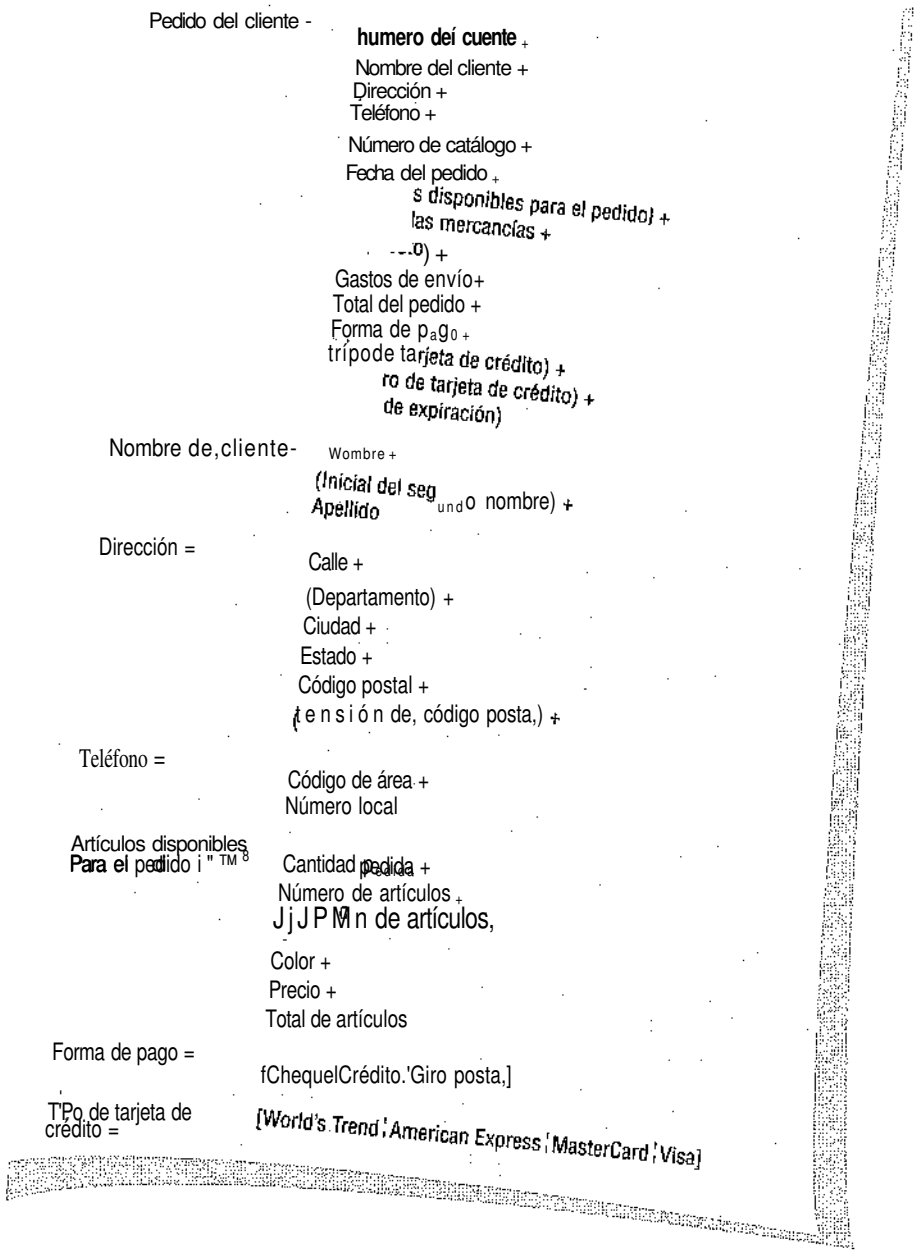
A los registros estructurales y elementos que se usan en muchos sistemas diferentes se les da un nombre que no denota ningún sistema, tal como calle, ciudad y código postal, los cuales no reflejan el área funcional en la que se usan. Este método permite al analista definir dichos registros una vez y usarlos en muchas aplicaciones diferentes. Por ejemplo, una ciudad podría ser la ciudad del cliente, ciudad del proveedor o ciudad del empleado. Observe que el uso de paréntesis para indicar que (INICIAL DEL SEGUNDO NOMBRE), (DEPARTAMENTO) y (EXPANSIÓN DEL CÓDIGO POSTAL) es información opcional del PEDIDO (pero no más de uno). Para indicar la condición ÓR, se encierran las opciones en corchetes y se separan con el símbolo ¦.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 8.7

Ejemplo de una estructura de datos para agregar un pedido del cliente en la División de Catálogos de World's Trend.




## ESTRUCTURAS DE DATOS LÓGICAS Y FÍSICAS

Cuando las estructuras de datos se definen primero, sólo se incluyen los elementos de datos que el usuario vería, tal como un nombre, dirección y saldo a pagar. Esta fase es el diseño lógico, el cual muestra qué datos necesita el negocio para sus operaciones diarias. Con el diseño lógico como base, el analista diseña a continuación las estructuras de datos físicas, las cuales incluyen los elementos adicionales necesarios para implementar el sistema. Los siguientes son algunos ejemplos de elementos del diseño físico:

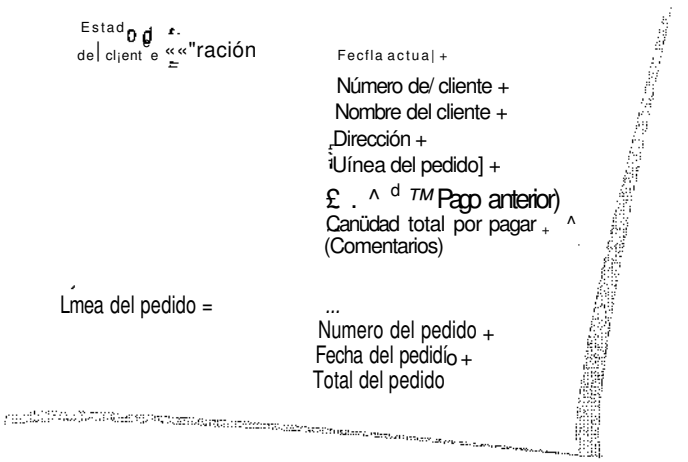
1. Los campos clave se usan para localizar registros en una tabla de base de datos. Un ejemplo es el número de un artículo, el cual no se requiere para que un negocio funcione pero es necesario para identificar y localizar los registros de la computadora.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 8.6**

Elementos físicos agregados a la estructura de datos.




2. Los códigos para identificar el estado de los registros maestros, por ejemplo, para identificar si un empleado está activo (actualmente empleado) o inactivo. Tales códigos se pueden mantener en archivos que generen información de impuestos.
3. Los códigos de transacción se usan para identificar los tipos de registros cuando un archivo contiene diferentes tipos de registros. Un ejemplo es un archivo de crédito que contiene los registros para los artículos devueltos así como también los registros de pagos.
4. Las entradas de grupos de repetición que llevan la cuenta de los elementos hay en el grupo.
5. Los límites sobre el número de elementos aceptables en un grupo repetido.
6. Una contraseña usada por un cliente que accede a un sitio Web seguro.

La figura 8.6 es un ejemplo de la estructura de datos para un ESTADO DE FACTURACIÓN DEL CLIENTE, el cual muestra que la LÍNEA DEL PEDIDO es tanto un elemento de repetición como un registro estructural. Los límites de la LÍNEA DEL PEDIDO son de 1 a 5, lo cual indica que el cliente podría pedir de uno a cinco artículos en esta pantalla. En pedidos subsecuentes podrían aparecer artículos adicionales.

La notación del grupo de repetición podría tener varios formatos más. Si el grupo se repite un número fijo de veces, ese número se pone al lado de la llave de apertura, como en 12 {Ventas mensuales}, donde siempre hay 12 meses al año. Si no se indica ningún número, el grupo se repite indefinidamente. Un ejemplo es un archivo que contiene un número indefinido de registros, tal como Archivo maestro de clientes = {Registros del cliente}.

El número de entradas en los grupos de repetición también podría depender de una condición, tal como una entrada en el Registro maestro de clientes para cada artículo pedido. Esta condición se podría almacenar en el diccionario de datos como {Artículos comprados} 5, donde el 5 es el número de artículos.

## ELEMENTOS DE DATOS

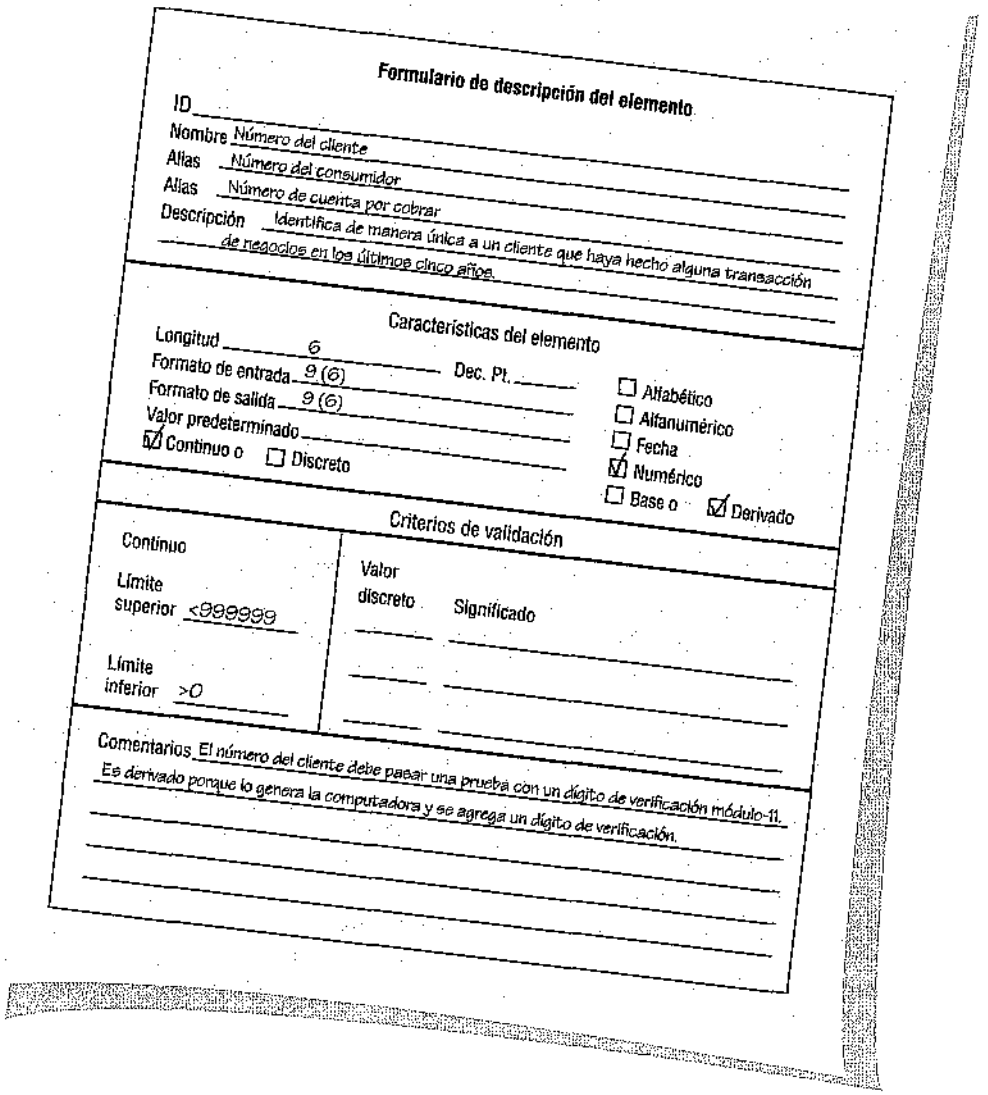
Cada elemento de datos se debe definir una vez en el diccionario de datos y también se podría introducir previamente en un formulario de descripción del elemento, como el que se ilustra en la figura 8.7. Las siguientes son las características que comúnmente se incluyen en el formulario de descripción del elemento:

1. ID del elemento. Esta entrada opcional permite al analista construir entradas de diccionario de datos automatizadas.
2. El nombre del elemento. El nombre debe ser descriptivo, único y basado en el propósito al cual está destinado el elemento en la mayoría de los programas o por el usuario principal del elemento.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 8.7
Formulario de descripción de un elemento de la División de Catálogos de World's Trend.



**Formulario de descripción del elemento**

ID

Nombre Número del cliente

Alias Número del consumidor

Alias Número de cuenta por cobrar

Descripción Identifica de manera única a un cliente que haya hecho alguna transacción de negocios en los últimos cinco años.

**Características del elemento**

Longitud 6 Dec. Pt.

Formato de entrada 9 (6)

Formato de salida 9 (6)

Valor predeterminado

☑ Continuo o ☐ Discreto

☐ Alfabético
☐ Alfanumérico
☐ Fecha
☑ Numérico
☐ Base o ☑ Derivado

**Criterios de validación**

Continuo

Límite superior <999999

Límite inferior >0

Valor discreto | Significado

Comentarios El número del cliente debe pasar una prueba con un dígito de verificación módulo-11. Es derivado porque lo genera la computadora y se agrega un dígito de verificación.

3. Alias, los cuales son sinónimos u otros nombres para el elemento. Los alias son nombres usados por diferentes usuarios en diferentes sistemas. Por ejemplo, NÚMERO DEL CLIENTE también se podría designar como NÚMERO DE CUENTA POR COBRAR o NUMERO DEL CONSUMIDOR.
4. Una descripción breve del elemento.
5. Si el elemento es base o derivado. Un elemento base es el que se teclea inicialmente en el sistema, tal como un nombre del cliente, dirección o ciudad. Los elementos base se deben almacenar en archivos. Los elementos derivados son creados por procesos como resultado de un cálculo.
6. La longitud de un elemento. Algunos elementos tienen longitudes estándar. Por ejemplo, en Estados Unidos la longitud para las abreviaturas de nombre de estado, los códigos postales y números telefónicos son estándar. Las longitudes podrían variar para otros elementos, y el analista y la comunidad de usuarios deben decidir en conjunto la longitud final con base en las siguientes consideraciones:
   a. Las longitudes de las cantidades numéricas se deben determinar calculando el número mayor que probablemente contendrán y después dejar un espacio razonable para la expansión. Las longitudes designadas para los totales deben ser lo bastante grandes para dar acomodo a la suma de los números que acumulen.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

b. A los campos de nombre y dirección se les podría asignar longitudes con base en la tabla siguiente. Por ejemplo, un campo para el apellido de 11 caracteres dará acomodo a 98 por ciento de los apellidos en Estados Unidos.
c. Para otros campos, con frecuencia es útil examinar o muestrear los datos históricos encontrados en la organización para determinar el tamaño adecuado del campo.

| *Campo* | *Longitud* | *Porcentaje de datos que se acomodarán (E. U.)* |
|---|---|---|
| Apellido | 11 | 98 |
| Nombre | 18 | 95 |
| Nombre de la compañía | 20 | 95 |
| Calle | 18 | 90 |
| Ciudad | 17 | 99 |

Si el elemento es demasiado pequeño, se truncarán los datos que se necesiten introducir. El analista debe decidir cómo afectará esta situación a las salidas del sistema. Por ejemplo, si se trunca el apellido de algún cliente, por lo regular el correo aún se entregaría; sin embargo, si se trunca la dirección de correo electrónico, se devolverá como no encontrada.

7. El tipo de datos: numérico, fecha, alfabético o carácter que a veces se llama datos alfanuméricos o de texto. En la figura 8.8 se muestran algunos de estos formatos. Los campos de carácter podrían contener una mezcla de letras, números y caracteres especiales. Si el elemento es una fecha, se debe determinar su formato —por ejemplo, MMDDAAAA—. Si el elemento es numérico, se debe determinar su tipo de almacenamiento. Hay tres formatos estándar para los mainframes: el decimal dividido en zonas, el decimal empaquetado y el binario. El formato decimal dividido en zonas se usa para imprimir y desplegar datos. El formato decimal empaquetado normalmente se usa para ahorrar espacio en los diseños de archivo y para elementos que requieren que en ellos se realice un nivel alto de aritmética. El formato binario es conveniente para los mismos propósitos que el formato decimal empaquetado pero su uso es menos común.

   Los formatos de las computadoras personales, tales como moneda, numérico o científico, dependen de cómo se utilizarán los datos. Los formatos numéricos se definen aún más como entero, entero largo, precisión sencilla, precisión doble, etc. Hay muchos otros tipos de formatos que se utilizan en los sistemas de PC. Unicode es un sistema de

FIGURA 8.8
Algunos ejemplos de formatos de datos usados en sistemas de PC.

| **Tipo de datos** | Significado |
|---|---|
| Bit | Unvalprdel oO, un valor de fajso/verdadero |
| Char, varchar, text | Cualquier carácter alfanumérico |
| Datetime, smalldatetime | Datos alfanurnéricbs,:diversos formatos |
| Decimal, numeric | Datos numéricos que son precisos para el último dígito significativo; pueden contener una parte entera y una decimal |
| Float, real | Valores-de puntoflota;nte:que contienen un valor decimal aproximado |
| Int, smallint, tinyint | Sólo datos enteros (dígitos enteros) |
| Currency, rnoney, srnallrnoney | Números monetarips:preejsospara cuatro lugares decimales |
| Binary, varbinary, image | Cadenas binarias (sonido, imágenes, video) |
| Cursor, tirnestamp, uniqueidentifier | Un valor ¡qué siempreesü^raeíj una tese-de datos ^ |
| Autonumber | Un número que siempre incrementa una unidad cuando se agrega un registro a una tabla de base de datos |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Carácter de formato | Significado |
|---|---|
| X | Podría introducir ó desplegar/imprimir cualquier carácter |
| 9 | Introducir o desplegar únicamente números |
| Z | Desplegar líneas de ceros como espacios |
| , | Insertar comas en un despliegue de números |
| . | Insertar un punto en un despliegue de números |
| / | Insertar diagonales en un despliegue de números |
| - | Insertar un guión en un despliegue de números |
| V | Indica la posición decimal (cuando no se incluye el punto decimal) |

FIGURA 8.8
Códigos de carácter de formato.

codificación estandarizado para definir símbolos gráficos, tal como caracteres chinos o japoneses. Unicode se describe con mayor detalle en un capítulo posterior.

8. Los formatos de entrada y salida se deben incluir, usando símbolos de codificación especiales para indicar cómo se deben presentar los datos. En la figura 8.9 se ilustran dichos símbolos y su uso. Cada símbolo representa un carácter o dígito. Si el mismo carácter se repite varias veces, el carácter seguido por un número entre paréntesis que indica cuántas veces se repite el carácter, se sustituye con el grupo. Por ejemplo, XXXXXXXX se representaría como X(8).
9. Los criterios de validación para asegurar que el sistema capture los datos correctos. Los elementos pueden ser discretos, lo cual significa que tienen ciertos valores fijos, o continuos, con un rango parejo de valores. Los siguientes son criterios comunes de edición:
   a. Un rango de valores es conveniente para elementos que contienen datos continuos. Por ejemplo, en Estados Unidos el promedio de puntos de un estudiante podría ser de 0.00 a 4.00. Si hay un solo límite superior o inferior para los datos, se usa un límite en lugar de un rango.
   b. Si los datos son discretos, lo apropiado es una lista de valores. Ejemplos son los códigos que representan los colores de artículos para la venta por catálogo de World's Trend.
   c. Una tabla de códigos es conveniente si la lista de valores es extensa [por ejemplo, las abreviaturas de los nombres de los estados, los códigos telefónicos del país o los códigos telefónicos de área de Estados Unidos).
   d. Con frecuencia se incluye un dígito de verificación para las claves o los elementos de índice.
10. Cualquier valor predeterminado que pudiera tener el elemento. El valor predeterminado se despliega en las pantallas de entrada y se usa para reducir la cantidad de datos que tuviera que teclear el operador. Por lo regular, varios campos de cada sistema tienen valores predeterminados. Cuando use listas GUI o listas desplegables, el valor predeterminado es el que se encuentra seleccionado y resaltado. Al usar botones de opción, la opción para el valor predeterminado aparece seleccionada y al usar casillas de verificación, el valor predeterminado (ya sea "sí" o "no"] determina si la casilla de verificación tendrá o no una marca de verificación inicial.
11. Un área adicional para observaciones o comentarios. Aquí se podría indicar el formato de la fecha, si se requiere alguna validación especial, el método de dígito de verificación usado (lo cual se explica en el capítulo 15), etcétera.

En la figura 8.10 se ilustra un ejemplo de un formulario de descripción de un elemento de datos de Visible Analyst. Como se muestra en el formulario, el NUMERO DEL CLIENTE se podría llamar NÚMERO DEL CONSUMIDOR en otra parte del sistema (quizás el código viejo escrito con este alias necesite ser actualizado). El formulario también es útil porque a través de él podemos saber que el elemento es una variable numérica con una longitud de seis caracteres. Esta variable puede ser tan grande como 999999 pero no menor que cero.

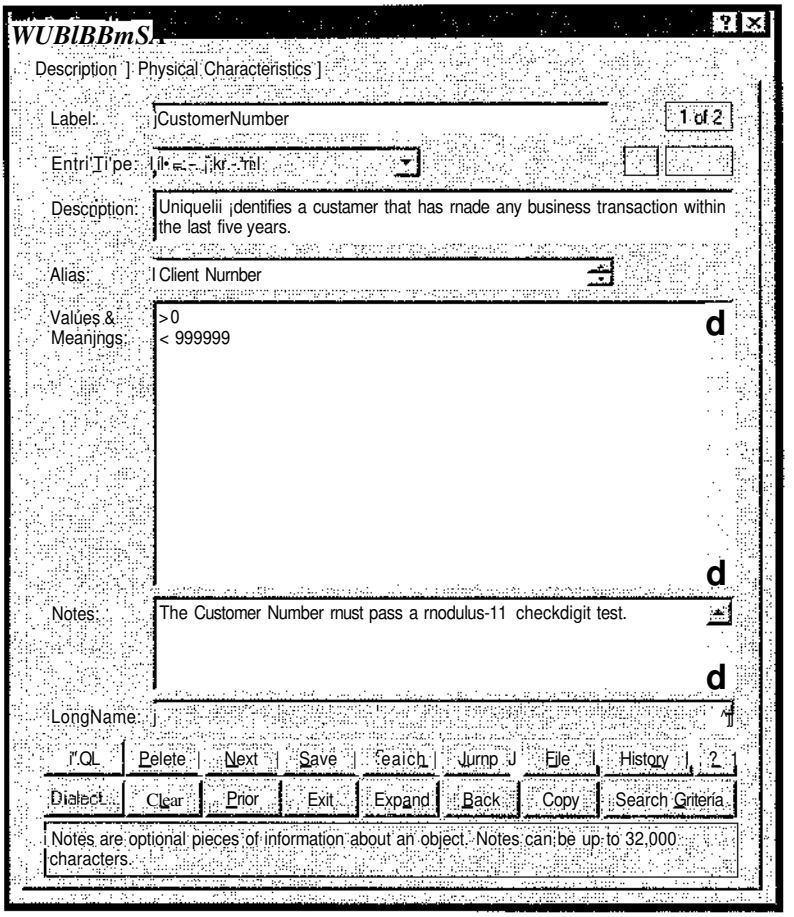
Otro tipo de elemento de datos es un elemento alfabético. En la División de Catálogos de World's Trend se usan los códigos para describir colores: por ejemplo, AZ para el azul, BL para el blanco y VE para el verde. Cuando se implementa este elemento, los usuarios necesitarán una tabla para buscar el significado de estos códigos. (La codificación se analiza con más detalle en el capítulo 15.)

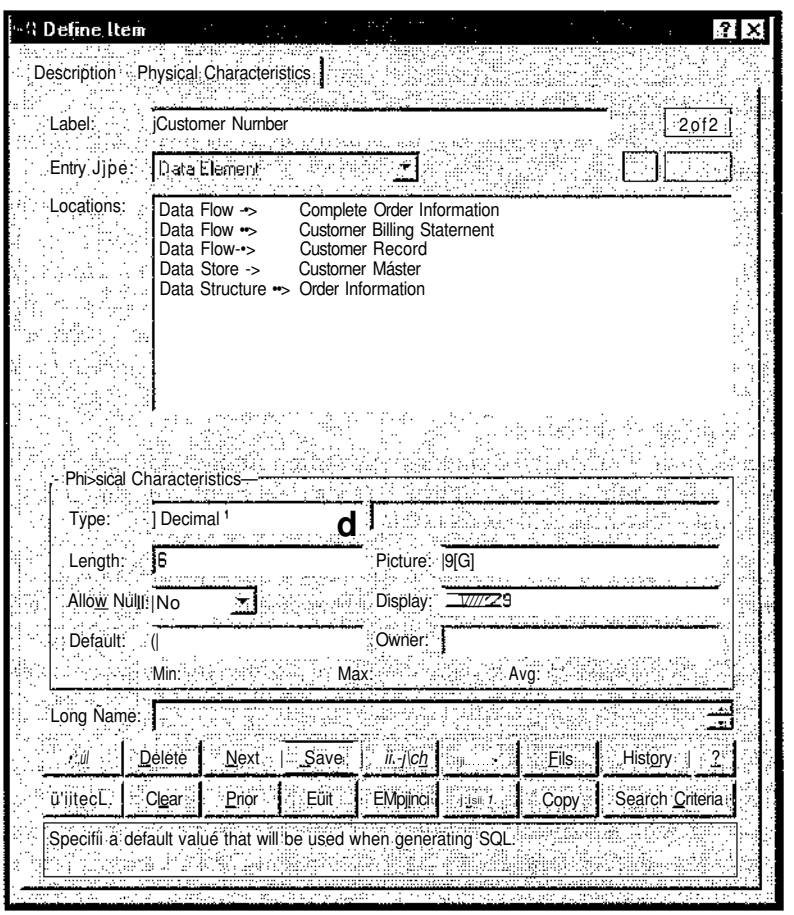


http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA S.10

Pantallas de Visible Analyst que muestran la descripción de un elemento. Se requieren dos páginas para definir un elemento.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

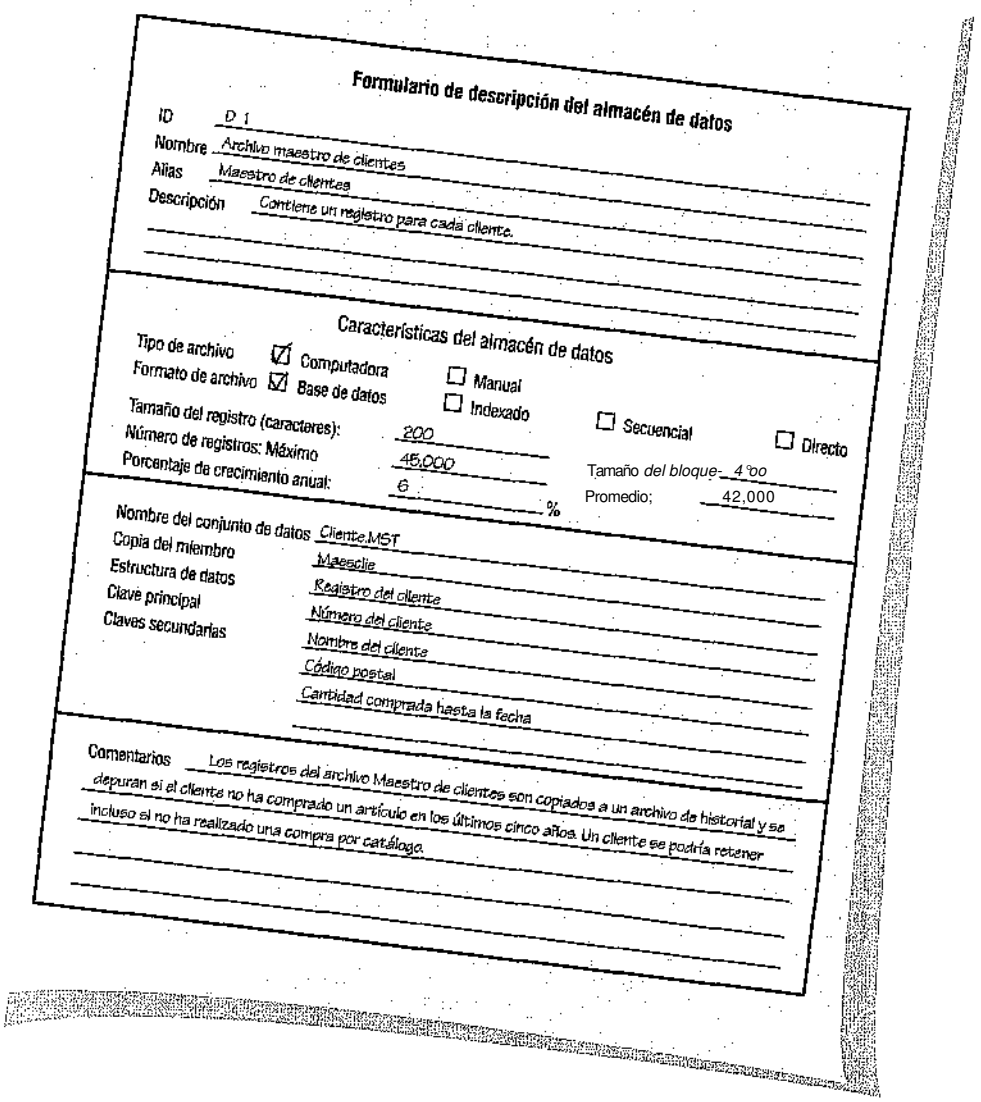
Todos los elementos base se deben almacenar en el sistema. También los elementos derivados se podrían almacenar en el sistema, tal como, para un empleado, el sueldo bruto acumulado a la fecha. Los almacenes de datos se crean para cada entidad de datos diferente que se almacenará. Es decir, cuando los elementos base de un flujo de datos se agrupan para formar un registro estructural, se crea un almacén de datos para cada registro estructural único.

Debido a que un flujo de datos dado podría mostrar sólo una parte de los datos colectivos que un registro estructural contiene, usted tendría que examinar muchas estructuras de flujo de datos diferentes para llegar a una descripción completa de un almacén de datos.

La figura 8.11 es un formulario típico usado para describir un almacén de datos. La información incluida en el formulario es la siguiente:

1. El ID del almacén de datos. El ID es con frecuencia una entrada obligatoria para evitar que el analista almacene información redundante. Un ejemplo sería DI para el archivo MAESTRO DE CLIENTES.
2. El nombre del almacén de datos, el cual es descriptivo y único.
3. Un alias para el archivo, tal como MAESTRO DE CONSUMIDORES para el archivo MAESTRO DE CLIENTES.

**FIGURA 8.11**
Ejemplo de un formulario de un almacén de datos para la División de Catálogos de World's Trend.



**Formulario de descripción del almacén de datos**

ID D 1
Nombre Archivo maestro de clientes
Alias Maestro de clientes
Descripción Contiene un registro para cada cliente.

**Características del almacén de datos**

Tipo de archivo ☑ Computadora ☐ Manual
Formato de archivo ☑ Base de datos ☐ Indexado ☐ Secuencial ☐ Directo
Tamaño del registro (caracteres): 200
Número de registros: Máximo 45,000
Porcentaje de crecimiento anual: 6 %
Tamaño *del bloque* 4 00
Promedio; 42,000

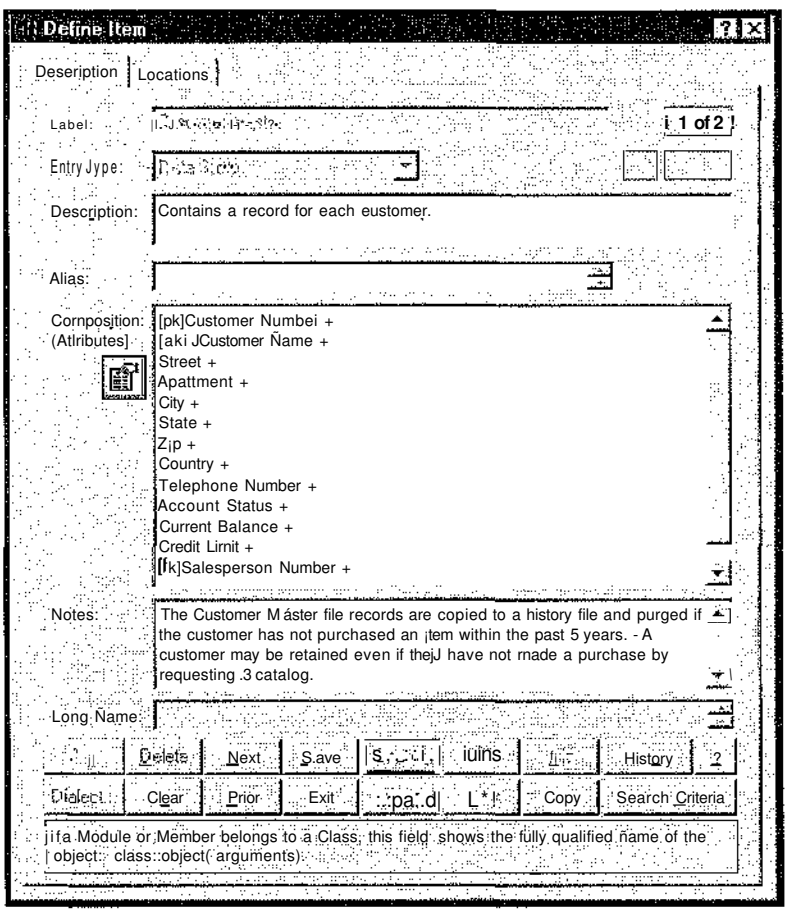
Nombre del conjunto de datos Cliente.MST
Copia del miembro Maesclie
Estructura de datos Registro del cliente
Clave principal Número del cliente
Claves secundarias Nombre del cliente
Código postal
Cantidad comprada hasta la fecha

Comentarios Los registros del archivo Maestro de clientes son copiados a un archivo de historial y se depuran si el cliente no ha comprado un artículo en los últimos cinco años. Un cliente se podría retener incluso si no ha realizado una compra por catálogo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

4. Una breve descripción del almacén de datos.
5. El tipo de archivo, manual o computarizado.
6. Si el archivo es computarizado, el formato de archivo designa si se trata de un archivo de base de tipo tabla o si tiene el formato de un archivo plano tradicional. (Los formatos de archivo se detallan en el capítulo 13.]
7. El número máximo y promedio de registros en el archivo así como también el crecimiento anual. Esta información permite al analista predecir el espacio en disco que requerirá la aplicación y es necesaria para planear la adquisición del hardware.
8. El nombre del conjunto de datos especifica el nombre del archivo, si se conoce. Este elemento se podría dejar en blanco en las primeras etapas del diseño. En la figura 8.12 se muestra un formulario electrónico producido mediante Visible Analyst. Este ejemplo muestra que el archivo MAESTRO DE CLIENTES se almacena en una computadora como base de datos con un número máximo de 45,000 registros. (En el capítulo 13 se explican los registros y las claves usadas para ordenar la base de datos.)
9. La estructura de datos debe usar un nombre que se encuentre en el diccionario de datos, y proporcionar un vínculo a los elementos de este almacén de datos. Como alternativa, los elementos de datos se podrían describir en el formulario de descripción del almacén de datos o en la pantalla de la herramienta CASE para el almacén de datos. Las claves primaria y secundaria deben ser elementos (o una combinación de elementos) de la estructura de datos. En el ejemplo, el NÚMERO DEL CLIENTE es la clave principal y debe ser única. El NOMBRE DEL CLIENTE, CÓDIGO POSTAL y CANTIDAD COMPRADA A LA FECHA son las claves secundarias usadas para controlar la secuencia de registros en los informes y para localizar directamente los registros. (En el capítulo 13 se describen las claves.) Los comentarios se usan para información que no se ajusta a ninguna de las categorías anteriores. Podrían incluir información referente a tiempos para realizar copias de seguridad o actualizaciones, aspectos de seguridad u otras consideraciones.




Pantalla de Visible Analyst que muestra la descripción de un almacén de datos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## CREACIÓN DEL DICCIONARIO DE DATOS

Las entradas del diccionario de datos se podrían crear después de completar el diagrama de flujo de datos, o se podrían construir conforme se desarrolle el diagrama de flujo de datos. El uso de notación algebraica y registros estructurales permite al analista desarrollar el diccionario de datos y los diagramas de flujo de datos mediante un enfoque jerárquico de arriba hacia abajo. Por ejemplo, el analista podría crear un flujo de datos de un Diagrama 0 después de las primeras entrevistas y, al mismo tiempo, hacer las entradas preliminares del diccionario de datos. Típicamente, estas entradas consisten en los nombres de los flujos de datos encontrados en el diagrama de flujo de datos y sus estructuras de datos correspondientes.

Después de realizar varias entrevistas adicionales para descubrir los detalles del sistema, el analista extenderá el diagrama de flujo de datos y creará los diagramas hijos. Posteriormente se modifica el diccionario de datos para incluir los nuevos registros estructurales y elementos recabados en las entrevistas, observación y análisis de documentos posteriores.

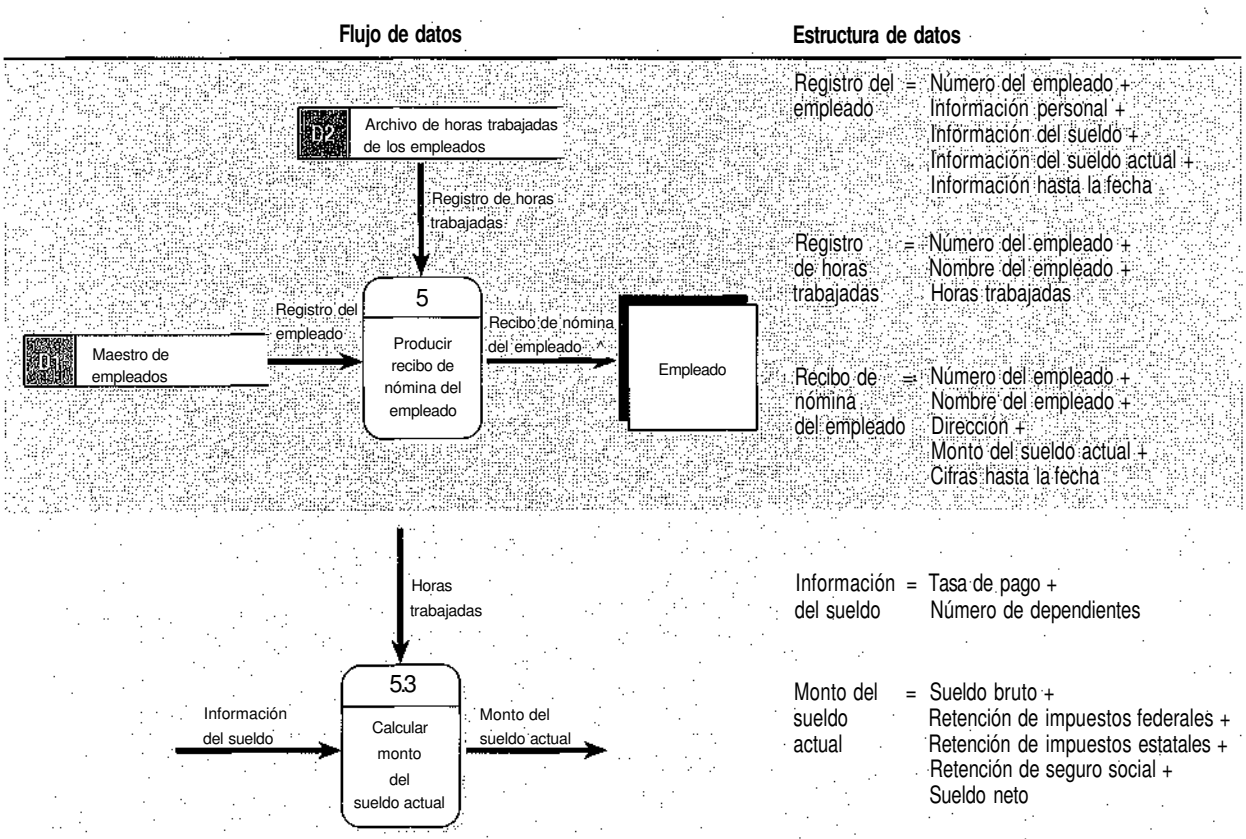
Cada nivel de un diagrama de flujo de datos debe usar datos adecuados para el nivel. El Diagrama 0 debe incluir únicamente formularios, pantallas, informes y registros. Conforme se creen los diagramas hijos, el flujo de datos que entre y salga de los procesos será cada vez más detallado, incluyendo los registros estructurales y los elementos.

La figura 8.13 ilustra una parte de dos niveles del diagrama de flujo de datos y las entradas correspondientes del diccionario de datos para producir el recibo de nómina de un empleado. El proceso 5, del Diagrama 0, es un ejemplo general de la producción de un RECIBO DE NÓMINA DEL EMPLEADO. La entrada correspondiente del diccionario de datos para el REGISTRO DEL EMPLEADO muestra el NUMERO DEL EMPLEADO y cuatro registros estructurales, la vista de los datos obtenidos anteriormente en el análisis. Del mismo modo, también se definen como una serie de estructuras el REGISTRO DEL ARCHIVO DE TIEMPO y el RECIBO DE NÓMINA DEL EMPLEADO.

Es importante que los nombres de los flujos de datos en el diagrama de flujo de datos hijo estén contenidos como elementos o registros estructurales en el flujo de datos del pro-

FIGURA 8.13

Dos diagramas de flujo de datos y las entradas del diccionario de datos correspondientes para producir un recibo de nómina del empleado.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ceso padre. Regresando al ejemplo, INFORMACIÓN DEL SUELDO [entrada del proceso 5.3, CALCULAR MONTO DEL SUELDO ACTUAL) es un registro estructural contenido en el REGISTRO DEL EMPLEADO [entrada del proceso 5]. Del mismo modo, el SUELDO BRUTO [salida del proceso 5.3.4, un proceso de nivel inferior que no se muestra en la figura] está contenido en el registro estructural MONTO DEL SUELDO ACTUAL [salida del proceso padre 5.3, CALCULAR MONTO DEL SUELDO ACTUAL).

### ANÁLISIS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS

Un paso importante en la creación del diccionario de datos es identificar y categorizar el flujo de datos de entrada y salida del sistema. Los formularios de análisis de entrada y salida, como el ejemplo que se muestra en la figura 8.14, se podrían usar para organizar la información obtenida de las entrevistas y análisis de documentos. Observe que este formulario contiene los siguientes campos comúnmente incluidos:

1. Un nombre descriptivo para la entrada o salida. Si el flujo de datos está en un diagrama lógico, el nombre debe identificar el propósito de los datos [por ejemplo, INFORMACIÓN DEL CLIENTE). Sin embargo, si el analista está trabajando en el diseño físico o si el usuario ha declarado explícitamente la naturaleza de la entrada o salida, el nombre debe incluir esa información con respecto al formato. Ejemplos son ESTADO DE FACTURACIÓN DEL CLIENTE y AVERIGUACIÓN DE DETALLES DEL CLIENTE.

**FIGURA 8.14**

Ejemplo de un formulario de análisis de entrada y salida para la División de Catálogos de World's Trend.

**Formulario de análisis de entrada y salida**

Nombre de entrada/salida: Estado de facturación del cliente

Contacto del usuario: Susan Han

Tipo de archivo: ☑ Salida ☐ Entrada

Formato de archivo: ☑ Informe ☐ Pantalla ☐ Indeterminado

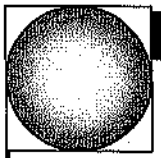
Elemento(s) secuenciador(es): Código postal (secuencia de página), Número del pedido

| Nombre del elemento | Longitud | B/D | Criterios de edición |
|---|---|---|---|
| Fecha actual | 6 | B | (Proporcionada por el sistema) |
| Número del cliente | 6 | D | (Incluye dígito de verificación) |
| Nombre del cliente | 20 | B | Sin espacios |
| Apellido del cliente | 15 | B | Sin espacios |
| Inicial del segundo nombre del cliente | 1 | B | De la A a la Z o espacio |
| Calle | 20 | B | Sin espacios |
| Departamento | 20 | B | Sin espacios |
| Ciudad | 20 | B | Sin espacios |
| Estado | 2 | B | Abreviatura de estado válida |
| Código postal | 9 | B | Numérico, últimas 4 opciones |
| Número del pedido | 6 | D | > 0 |
| Fecha del pedido | 8 | B | MM/DD/AAAA |
| Total del pedido | 9 | D | Formato: 9 (7) V99 |
| Cantidad del pago anterior | 5 | D | Formato: 9 (7) V99 |
| Cantidad total por pagar | 9 | D | Formato: 9 (7) V99 |
| Comentario | 60 | B | |

Comentarios: Imprima una página para cada cliente. Si hay más artículos de los que caben en la página, continúe en una segunda página.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 8.1

## ¿QUIERE HACERLA EN GRANDE EN EL TEATRO? ¡MEJORE SU DICCIÓN(ARIO)!

Cuando usted cruza la puerta de Merman's, Annie Oaklea lo saluda calurosamente: "Estoy encantada con el trabajo que hiciste con los diagramas de flujo de datos. Me gustaría que siguieras desempeñando el rol de analista de sistemas de Merman's y ver si con el tiempo puedes tejer un.nuevo sistema de información para nuestro inventario de disfraces. Desgraciadamente, algunos de los términos que utilizas no concuerdan muy bien con el lenguaje de Shakespeare. Supongo que es cuestión de resolver ese pequeño problema de traducción".

Aprovechando los elogios iniciales de Annie, usted no se desanima por las últimas palabras de ella. Usted considera que un diccionario de datos basado en los diagramas de flujo de datos del proceso de renta y devolución, podrían resultar un "éxito de taquilla".

Empiece por redactar entradas para un sistema manual con tanto detalle como sea posible. Prepare dos entradas de proceso de datos, dos entradas de flujo de datos, dos entradas de almacén de datos, una entrada de estructura de datos y cuatro entradas de elementos de datos usando los formatos de este capítulo. La descripción precisa de los elementos de datos interrelacionados dará como resultado "buenos comentarios de los críticos de obras teatrales". (Refiérase a la Oportunidad de consultoría 7.1.)

2. El contacto del usuario responsable para la clarificación de detalles adicionales, retroalimentación del diseño y aprobación final.
3. Si los datos son de entrada o salida.
4. El formato del flujo de datos. En la fase del diseño lógico, el formato podría ser indeterminado.
5. Elementos que indican la secuencia de los datos en un informe o pantalla (quizás en columnas].
6. Una lista de elementos, incluyendo sus nombres, longitudes y si son base o derivados y sus criterios de edición.

Una vez que se haya completado el formulario, cada elemento se debe analizar para determinar si se repite, si es opcional o si se excluye mutuamente con otro elemento. Los elementos que hay en un grupo o que regularmente se combinan con algunos otros elementos en muchas estructuras se deben agrupar en un registro estructural.

Estas consideraciones se pueden ver en el formulario de análisis de entrada y salida terminado para la División de Catálogos de World's Trend (véase la figura 8.14}. En este ejemplo de ESTADO DE FACTURACIÓN DEL CLIENTE, el NOMBRE DEL CLIENTE, APELLIDO DEL CLIENTE e INICIAL DEL SEGUNDO NOMBRE DEL CLIENTE se deben agrupar en un registro estructural.

### DESARROLLO DE ALMACENES DE DATOS

Otra actividad relativa a la creación del diccionario de datos es el desarrollo de los almacenes de datos. Hasta ahora, hemos determinado qué datos necesitan fluir de un proceso a otro. Esta información se describe en estructuras de datos. Sin embargo, la información podría estar almacenada en diversos lugares, y el almacén de datos podría ser diferente en cada lugar. Mientras que los flujos de datos representan datos en movimiento, los almacenes de datos representan datos en reposo.

Por ejemplo, cuando un pedido llega a World's Trend (véase la figura 8.15), contiene en su mayor parte información temporal, es decir, la información necesaria para surtir ese pedido particular, pero parte de la información podría estar almacenada permanentemente. Ejemplos de esta última incluyen información de los clientes (para poder enviarles catálogos] e información de los artículos (debido a que dichos artículos aparecerán en muchos otros pedidos de clientes].

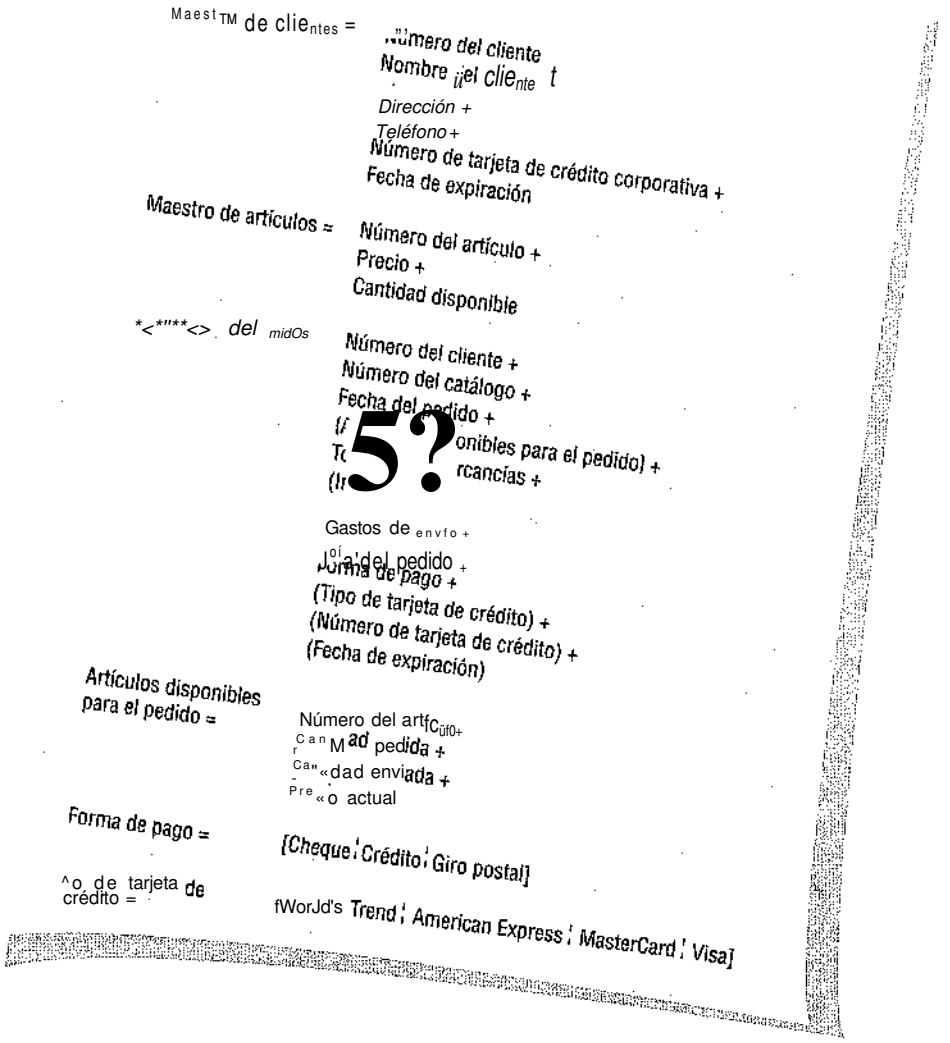
Los almacenes de datos contienen información de una naturaleza permanente o semipermanente (temporal). NÚMERO DEL ARTÍCULO, DESCRIPCIÓN y COSTO DEL ARTÍCULO son ejemplos de información relativamente permanente. Al igual que la TASA



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FESUGA3 15

Almacenes de datos derivados de un pedido pendiente de la División de Catálogos de World's Trend.




DE IMPUESTO. Sin embargo, cuando el COSTO DEL ARTÍCULO se multiplica por la TASA DE IMPUESTO, el IMPUESTO COBRADO se calcula (o deriva}. Los valores derivados no se tienen que almacenar en un almacén de datos.

Cuando los almacenes de datos se crean para un solo informe o pantalla, nos referimos a ellos como "vistas del usuario", porque representan la manera en que el usuario quiere ver la información.

## USO DEL DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos ideal es automatizado, interactivo, en línea y evolutivo. Conforme el analista de sistemas descubre cosas nuevas de los sistemas de la organización, se agregan elementos de datos al diccionario de datos. Por otro lado, el diccionario de datos no es un fin en sí mismo y nunca debe serlo. Para evitar desviarse del propósito principal con la construcción de un diccionario de datos completo, el analista de sistemas debe verlo como una actividad paralela al análisis y diseño de sistemas.

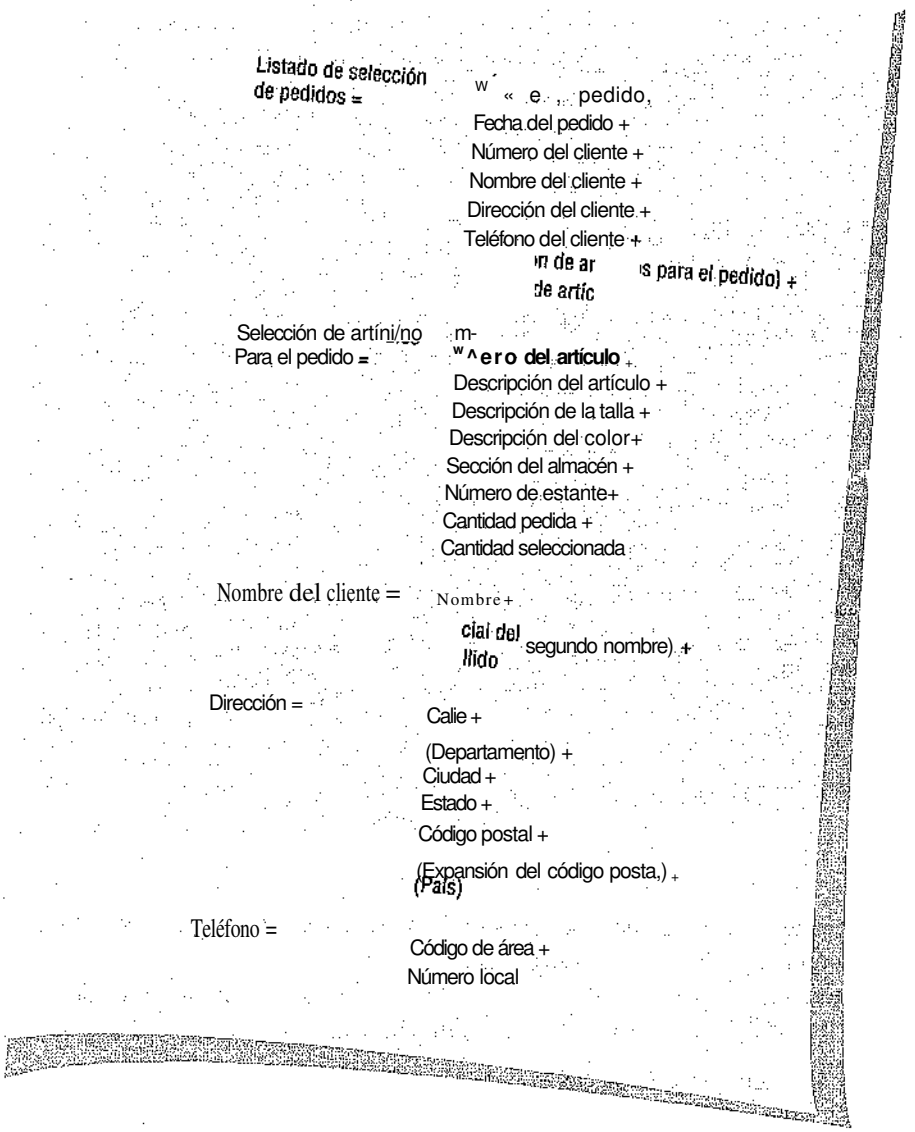
Para maximizar su potencial, el diccionario de datos se debe vincular a varios programas de sistemas para que cuando un elemento se actualice o elimine del diccionario de datos, ocurra lo mismo en la base de datos. El diccionario de datos se vuelve simplemente una curiosidad histórica si no se mantiene actualizado.

El diccionario de datos se podría usar para crear pantallas, informes y formularios. Por ejemplo, examine la estructura de datos para el LISTADO DE SELECCIÓN DE PEDIDOS



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 8.16
Estructura de datos para un listado de selección de pedidos de la División de Catálogos de World's Trend.



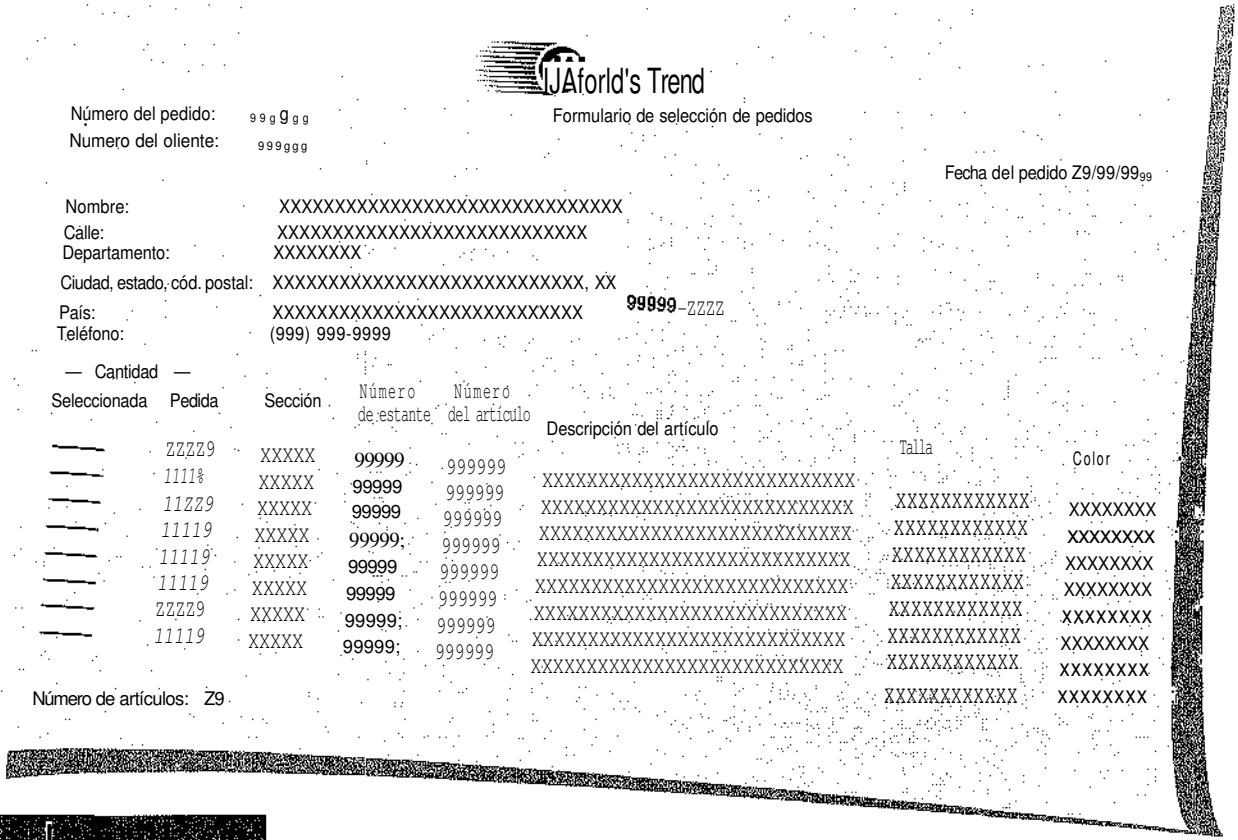

de World's Trend en la figura 8.16. Debido a que se han definido los elementos necesarios y sus longitudes, el proceso de crear documentos físicos consiste en organizar los elementos de una forma agradable y funcional siguiendo lineamientos de diseño y el sentido común. Los grupos de repetición se convierten en columnas y los registros estructurales se agrupan en la pantalla, informe o formulario. En la figura 8.17 se muestra el diseño del informe para el LISTADO DE SELECCIÓN DE PEDIDOS de World's Trend. Observe que NOMBRE y APELLIDO se agrupan en NOMBRE y que CANTIDAD [SELECCIONADA y PEDIDA], SECCIÓN, NÚMERO DE ESTANTE, NÚMERO DEL ARTÍCULO, DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO, TAMAÑO y COLOR forman una serie de columnas, debido a que son los elementos de repetición.

La estructura de datos y los elementos de un almacén de datos se usan normalmente para generar el código fuente correspondiente en lenguaje de computadora que posteriormente se integra en los programas de cómputo. El diccionario de datos se podría usar en conjunto con un diagrama de flujo de datos para analizar el diseño del sistema, detectar fallas y áreas que se necesitan aclarar. Algunas consideraciones son:

1. Todos los elementos base en un flujo de datos de salida deben estar presentes en un flujo de datos de entrada en el proceso que produce la salida. Los elementos base se teclean y nunca deben ser creados por un proceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



JAforld's Trend

Número del pedido: 999999
Numero del oliente: 999999

Formulario de selección de pedidos

Fecha del pedido Z9/99/9999

Nombre: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Calle: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Departamento: XXXXXXXX
Ciudad, estado, cód. postal: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XX 99999-ZZZZ
País: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Teléfono: (999) 999-9999

| — Cantidad — Seleccionada | Pedida | Sección | Número de estante | Número del artículo | Descripción del artículo | Talla | Color |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ZZZZ9 | XXXXX | 99999 | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 1111% | XXXXX | 99999 | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 11ZZ9 | XXXXX | 99999 | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 11119 | XXXXX | 99999; | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 11119 | XXXXX | 99999 | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 11119 | XXXXX | 99999 | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | ZZZZ9 | XXXXX | 99999; | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 11119 | XXXXX | 99999; | 999999 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXX |

Número de artículos: Z9

Listado de selección de pedidos creado a partir del diccionario de datos.

2. Un elemento derivado debe ser creado por un proceso y debe ser la salida de por lo menos un proceso en el cual no es entrada.
3. Los elementos que están presentes en un flujo de datos que entran o salen de un almacén de datos se deben contener en el almacén de datos.

Si se empieza temprano, un diccionario de datos puede ahorrar bastante tiempo en las fases de análisis y diseño. El diccionario de datos es la fuente común en la organización para contestar preguntas y arreglar controversias acerca de cualquier aspecto de la definición de los datos. Un diccionario de datos actualizado puede servir como una referencia excelente para los esfuerzos de mantenimiento en los sistemas desconocidos. Los diccionarios de datos automatizados pueden servir de referencia para las personas y los programas.

### USO DE LOS DICCIONARIOS DE DATOS PARA CREAR XML

El Lenguaje de Marcación Extensible (XML] es un lenguaje que se puede usar para intercambiar datos entre los negocios. Es similar a HTML, el lenguaje de marcación usado para crear páginas Web, pero es más poderoso. HTML se ocupa principalmente de dar formato a un documento; XML aborda el problema de compartir datos cuando los usuarios tienen diferentes sistemas de cómputo y software. Si todos usáramos el mismo software, XML no sería tan necesario.

Una vez que se ha creado un documento de XML, los datos se podrían transformar en varios formatos de salida diferentes y desplegarse en muchas formas distintas, incluyendo impresiones, páginas Web, salida para un dispositivo portátil y archivos de formato de documento portable (PDF). Por tanto, los datos, que son el contenido del documento, están separados del formato de salida. El contenido de XML se define una vez como datos y después se transforma cuantas veces sea necesario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La ventaja de usar un documento de XML es que el analista podría seleccionar sólo los datos que un departamento interno o un socio externo necesitan para funcionar. Esto garantiza la confidencialidad de los datos. Por ejemplo, una compañía transportadora podría recibir sólo el nombre del cliente, su dirección, el número del artículo y la cantidad por enviar, pero no información de la tarjeta de crédito u otros datos financieros. Este enfoque eficaz también reduce la sobrecarga de información.

Por lo tanto, XML es una forma de definir, ordenar, filtrar y traducir datos en un lenguaje universal de datos que cualquiera puede usar. XML se podría crear desde bases de datos, un formulario, programas de software o tal vez teclearse directamente en un documento, editor de texto o en un programa de captura de XML.

El diccionario de datos es un punto de partida ideal para desarrollar contenido de XML. La clave para usar XML es crear una definición estándar de los datos. Esto se logra utilizando un conjunto de etiquetas, o nombres de datos, que se incluyen antes y después de cada elemento de datos o estructura. Las etiquetas son los metadatos, o datos sobre los datos. Los datos se podrían subdividir en elementos más pequeños y estructuras hasta que todos los elementos se hayan definido. La figura 8.18 ilustra un diccionario de datos que contiene información del cliente, del pedido y del pago. Cada cliente podría hacer muchos pedidos. La estructura se define en las dos columnas izquierdas y el código de XML aparece en la columna derecha. Como puede ver, CLIENTE está conformado por NÚMERO, NOMBRE, DIRECCIÓN, SALDO ACTUAL, varias entradas de INFORMACIÓN DE PEDIDO y un PAGO. Algunas de éstas son estructuras que se subdividen aún más.

El documento de XML tiende a reflejar la estructura del diccionario de datos. La primera entrada (aparte de la línea de XML que identifica el documento) es <cliente>, la cual define toda la colección de información del cliente. Los símbolos de menor que (<) y mayor que (>) se usan para identificar los nombres de la etiqueta (similar a HTML). La última línea del documento de XML es una etiqueta de cierre, </cliente>, que significa el final de la información del cliente.

La etiqueta de número, <numero>, se define a continuación porque es la primera entrada en el diccionario de datos, seguida por el número real y la etiqueta de cierre, </numero>. NOMBRE es una estructura que consiste en APELLIDO, NOMBRE y una INICIAL DEL SEGUNDO NOMBRE opcional. En el documento de XML, esta estructura empieza con <nombre> seguida por <apellido>, <nombre_pila> e <inicial_segundo_nombre>. Debido a que no se permiten espacios en los nombres de etiquetas de XML, por lo regular se usa un guión bajo para separar las palabras. La etiqueta de cierre </nombre> significa el final del grupo de elementos.

La sangría se usa para mostrar qué estructuras contienen elementos. Observe que <direccion> es similar a <cliente>, pero cuando llegamos a <informacion_pedido> hay una gran diferencia.

Hay múltiples entradas para <informacion_pedido>, cada una contiene <numero_pedido>, <fecha_pedido>, <fecha_envio> y <total>. Debido a que el pago se hace ya sea mediante cheque o tarjeta de crédito, sólo uno de éstos podría estar presentar. En nuestro ejemplo, el pago se realiza con cheque.

Con frecuencia la estructura de elementos del contenido de XML se establece mediante una definición del tipo de documento (DTD). Una DTD se usa para determinar si el contenido del documento de XML es válido; es decir, si se apega al orden y tipo de datos que se deben presentar en el documento. La DTD es fácil de crear y bien apoyada por el software estándar. Una vez que se haya completado la DTD, se podría usar para validar el documento de XML usando herramientas estándar de XML.

La ventaja de usar XML para definir datos es que, en el formato de XML, los datos se almacenan en un formato de texto puro y no dependen de ningún software patentado.

Los grupos u organizaciones de diferentes industrias se podrían involucrar en la definición de una estructura de XML específica de su gremio de modo que todas las partes involucradas entiendan el significado de los datos. Esto es muy importante cuando el



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

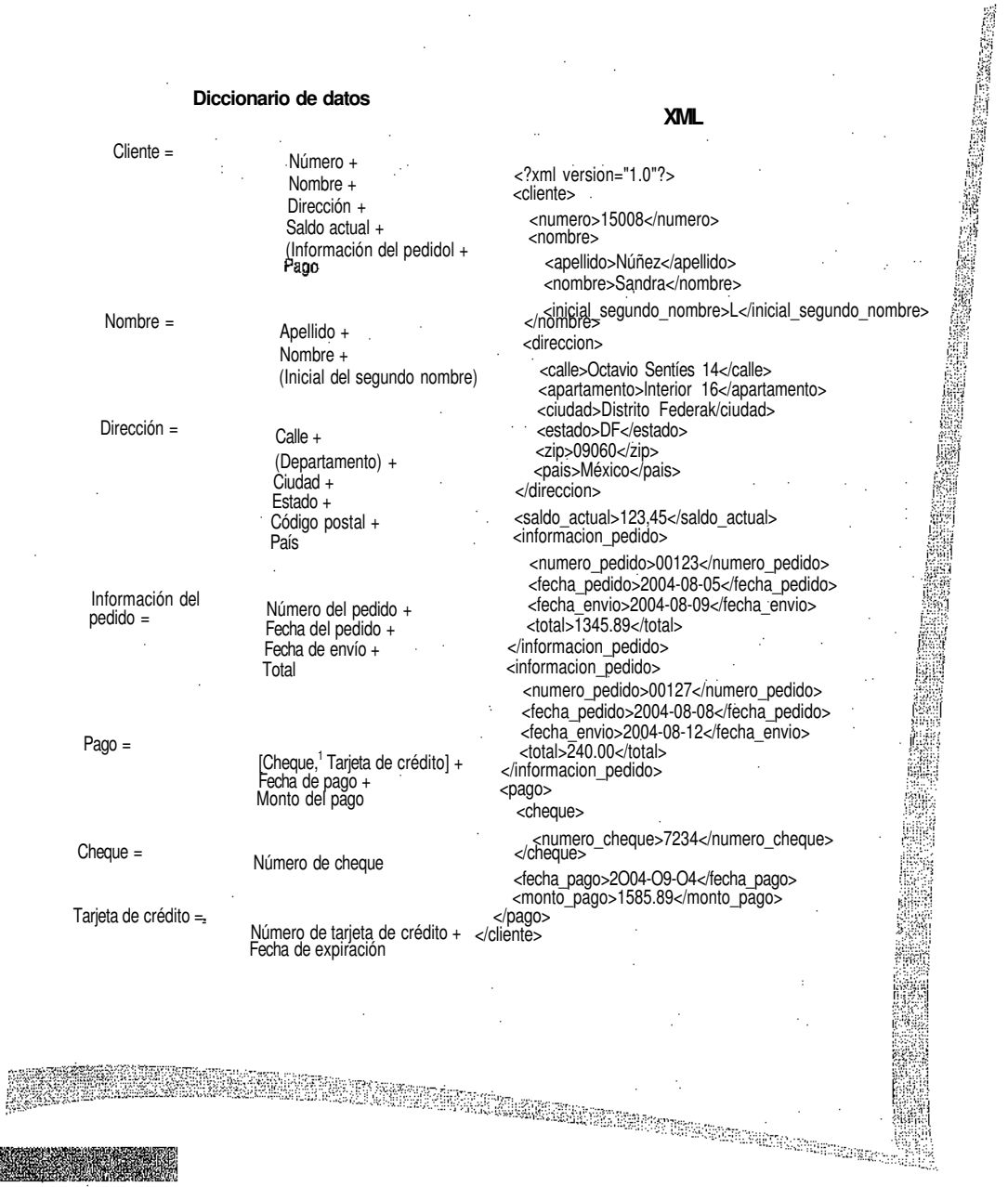



**FIGURA 8.18**

Diccionario de datos y un ejemplo del documento correspondiente de XML con datos de muestra.

nombre de un elemento puede tener varios significados. Un ejemplo es "estado", el cual podría significar una abreviación del estado de residencia o el estado de un pedido o una cuenta.

## RESUMEN

Mediante un enfoque jerárquico de arriba hacia abajo, el analista de sistemas usa los diagramas de flujo de datos para empezar a compilar un diccionario de datos, el cual es un trabajo de referencia que contiene datos acerca de datos, o metadatos, de todos los procesos de datos, almacenes, flujos, estructuras y elementos lógicos y físicos del sistema bajo estudio. Una forma de empezar es incluir todos los elementos de datos que contengan los diagramas de flujo de datos.



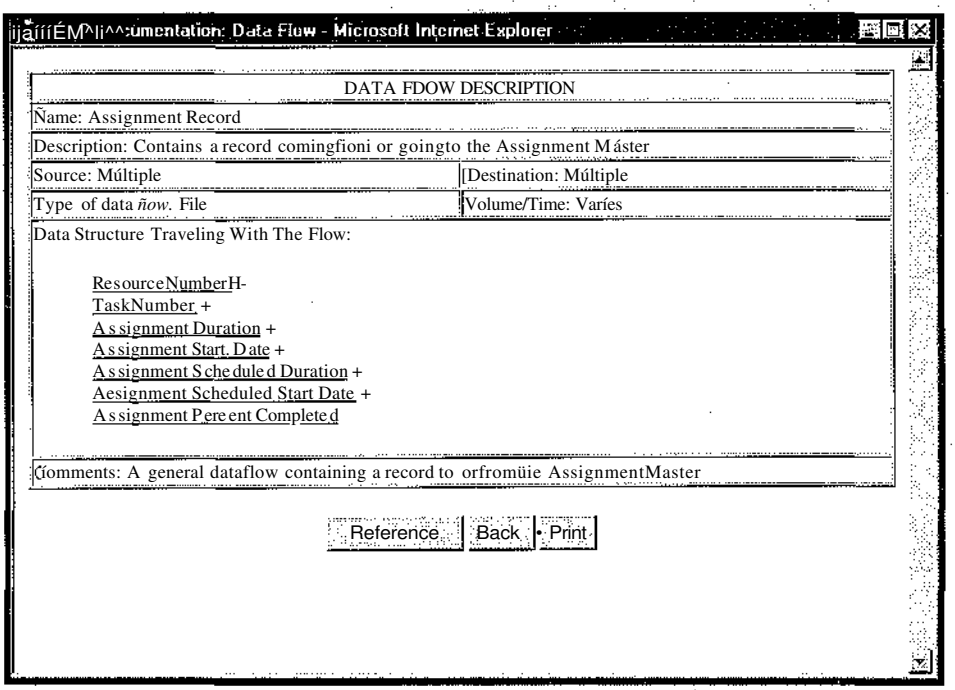
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Usted está haciendo las cosas bastante bien. Snowden dice que usted le ha dado toda clase de nuevas ideas para dirigir el nuevo departamento. Eso tiene mucho mérito, sobre todo si se considera que él tiene sus propias ideas. Por ahora espero que usted haya tenido la oportunidad de hablar con todas las personas que haya necesitado: definitivamente el propio Snowden, Tom Ketcham, Daniel Hill y el señor Hyatt."

"¿El señor Hyatt es un poco evasivo, no es así? Creo que lo conocí ya bien entrado en mi tercer año. Espero que usted pueda averiguar algo de él en mucho menos tiempo. Ah, pero, cuando consigue verlo, es una persona muy especial, ¿no es así? Y esos locos aviones. Uno de ellos casi me golpea en la cabeza en el estacionamiento. ¿Pero cómo se puede uno enojar, si quien los vuela es El Jefe? También tiene su jardín oriental secreto —o más bien debo decir privado— en su oficina. No, usted nunca verá ese jardín en los planos. Usted tiene que llegar a conocerlo muy bien para que él se lo enseñe, pero apuesto a que es el único que hay así en Tennessee y tal vez en todo el país. Él se enamoró de los maravillosos jardines que vio en el sudeste de Asia cuando era joven. Sin embargo, él va más allá todavía. El señor Hyatt está consciente del valor de la contemplación y la meditación. Si él expresa una opinión, puede usted estar seguro que la ha pensado muy bien."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Mencione brevemente los elementos de datos que haya encontrado en tres informes diferentes de MRE.
2. Con base en sus entrevistas con Snowden Evans y otros, mencione los elementos de datos que considera que debe agregar al sistema de informes de proyectos de la Unidad de Capacitación para recopilar mejor los datos importantes del estado del proyecto, fechas límite del proyecto y estimaciones del presupuesto.
3. Cree una entrada en el diccionario de datos para un nuevo almacén de datos, un nuevo flujo de datos y un nuevo proceso de datos que usted esté sugiriendo con base en su respuesta a la pregunta 2.
4. Sugiera una lista de nuevos elementos de datos que podrían ser útiles para Jimmie Hyatt pero con los cuales evidentemente él no cuenta ahora.




**tlilliliiililil;**

En HyperCase, usted puede consultar el diccionario de datos de MRE.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Una colección más grande de información del proyecto se llama depósito. Las herramientas CASE permiten al analista crear un depósito que podría incluir información acerca de los flujos de datos, almacenes, estructuras de registro y elementos; de las pantallas de lógica de procedimientos y diseño de informes; de las relaciones de datos; de los requerimientos del proyecto y de las liberaciones del sistema final, y acerca de la información de administración del proyecto.

Cada entrada en el diccionario de datos contiene el nombre del elemento, una descripción en español, alias, elementos de datos relacionados, el rango, la longitud, codificación y la información de edición necesaria. El diccionario de datos es útil en todas las fases del análisis, diseño y por último de la documentación, debido a que es la fuente autorizada de cómo se usan y definen los elementos de datos en el sistema. Muchos sistemas grandes tienen diccionarios de datos computarizados que incluyen referencias cruzadas de todos los programas contenidos en la base de datos que usan un elemento de datos en particular.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

decimal dividido en zonas
decimal empaquetado
definición del tipo de documento (DTD)
depósito
diccionario de datos
elemento base
elemento de datos
elemento de repetición
elemento derivado
entregables del sistema
estructura de datos
estructura de datos física
formato binario
grupo de repetición
Lenguaje de Marcación Extensible (XML)
registro estructural

## PALABRAS DE REPASO

1. Defina el término *diccionario de datos.* Defina qué son los *metadatos.*
2. ¿Cuáles son las cuatro razones para compilar un diccionario de datos completo?
3. ¿Qué información contiene un depósito de datos?
4. ¿Qué es un registro estructural?
5. Mencione las ocho categorías específicas que cada entrada debe contener en un diccionario de datos. Proporcione una definición breve de cada categoría.
6. ¿Cuáles son las diferencias básicas entre las entradas del diccionario de datos preparadas para los almacenes de datos, estructuras de datos y elementos de datos?
7. ¿Por qué se usan los'registros estructurales?
8. ¿Cuál es la diferencia entre las estructuras de datos lógica y física?
9. Describa la diferencia entre los elementos base y los derivados.
10. ¿Cómo se relacionan las entradas de un diccionario de datos con los niveles de un grupo de diagramas de flujo de datos?
11. Mencione los cuatro pasos que se siguen en la compilación de un diccionario de datos.
12. ¿Por qué la compilación de un diccionario de datos no se debe visualizar como un fin en sí misma.[7]
13. ¿Cuáles son los beneficios principales de usar un diccionario de datos?
14. ¿Qué describe el Lenguaje de Marcación Extensible (XML]?
15. ¿Qué es una definición del tipo de documento?
16. ¿Cómo garantiza una definición del tipo de documento que un documento de XML contiene todos los elementos necesarios?

## PROBLEMAS

1. Joe, uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas, basado en la figura 7.EX1 del capítulo 7, hizo la entrada siguiente para el diccionario de datos usado por Marilyn's Tours:

   ELEMENTO DE DATOS = EL TURISTA * * * * PAGO
   ALIAS = PAGO DEL TURISTA



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

CARACTERES = 12-24
RANGO = $5.00-$1,000
VARIABLES = $5.00, $10.00, $15.00 hasta $1,000, y cualquier cantidad intermedia en dólares y centavos
PARA CALCULAR = COSTO TOTAL DE TODOS LOS PASEOS, CUALQUIER IMPUESTO APLICABLE EN EL ESTADO DE NUEVA YORK, menos cualquier DEPÓSITO DE LA RESERVACIÓN realizado.

a. ¿Esto es realmente un elemento de datos? ¿Por qué sí o por qué no?
b. Vuelva a escribir la entrada del diccionario de datos para el PAGO DEL TURISTA, clasificándolo nuevamente si es necesario. Use el formulario adecuado para la clasificación que elija.

2. Pamela, la analista de sistemas, ha tenido un avance importante en el entendimiento del movimiento de los datos en el almacén de ropa de Bonton. Pamela está creando un diccionario de datos para compartir lo que ha hecho con otros miembros de su equipo y con el jefe de la franquicia de Nueva York.
   a. Escriba una entrada en el diccionario de datos de Pamela para uno de los flujos de datos que usted describió en su diagrama de flujo de datos en el problema 1 del capítulo 7. Procure que sea lo más completo posible.
   b. Escriba una entrada en el diccionario de datos de Pamela para uno de los almacenes de datos que usted describió en su diagrama de flujo de datos en el problema 1 del capítulo 7. Procure que sea lo más completo posible.
3. Cecile, la gerente de la librería con la que su equipo de análisis de sistemas ha estado trabajando para construir un sistema de inventario computarizado, piensa que uno de los miembros de su equipo se está volviendo una molestia pues le hace preguntas sumamente detalladas acerca de los elementos de datos que se usan en el sistema. Por ejemplo, él pregunta, "¿Cecile, cuánto espacio, en caracteres, ocupa la inscripción de un número de ISBN?"
   a. ¿Qué problemas se crean al hacerle directamente al gerente preguntas relacionadas con las entradas del diccionario de datos? En un párrafo mencione los problemas que puede ver en el enfoque del miembro de su equipo.
   b. En un párrafo, explique al miembro de su equipo cómo puede recopilar mejor la información para el diccionario de datos.

FEOURA B·EX1

Prototipo del listado de partes del producto.

FECHA Z9-ZZZ-9999

LISTADO DE PARTES DEL PRODUCTO

PÁGINA ZZ9

| NÚMERO DEL PRODUCTO | DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO | FECHA DE CREACIÓN | COSTO DEL PRODUCTO | NÚMERO DE PARTES | NÚMERO DE LA PARTE | NÚMERO DE LA PARTE | CANTIDAD BE LAPARTE | UBICACIÓN DELALMACÉN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 999999 | XXXXXXXXXXXXXX | Z9-ZZZ-9999 | ZZ.ZZ9.99 | Z9 | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| 999999 | XXXXXXXXXXXXXX | Z9-ZZZ-9999 | ZZ.ZZ9.99 | Z9 | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |
| | | | | | 9999999 | XXXXXXXXX | ZZ9 | ZZZZ9 |

NUMERO TOTAL DE PRODUCTOS ZZZZ9



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

4. La Motion Manufacturing Company ensambla bicicletas, triciclos, monopatines, patinetas y otro equipo de deportes al aire libre. Cada uno de estos productos se construye usando muchas partes que varían de producto a producto. Las entrevistas con el encargado del departamento de las partes han producido una lista de elementos para la LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO, la cual muestra qué partes se usan en la fabricación de cada producto. En la figura 8.EX1 se ilustra un prototipo de la LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO. Cree una entrada de diccionario de datos para la LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO. El encargado del departamento le informa que nunca hay más de 50 partes diferentes para cada producto.
5. Analice los elementos de la LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO y cree la estructura de datos para los almacenes de datos del archivo MAESTRO DE PRODUCTOS y del archivo MAESTRO DE PARTES.
6. ¿Cuáles elementos de la LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO son derivados?
7. La Caribbean Cruise Company organiza vacaciones en un crucero de diferente duración en varias partes. Cuando los clientes llaman para verificar la disponibilidad de un crucero, se usa una INVESTIGACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE CRUCERO, ilustrada en la figura 8.EX2, para proporcionarles la información. Cree la estructura del diccionario de datos para la INVESTIGACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE CRUCERO.
8. Mencione los archivos maestros que se podrían necesitar para implementar la INVESTIGACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE CRUCERO.
9. Los siguientes puertos de escala están disponibles para la Caribbean Cruise Company:

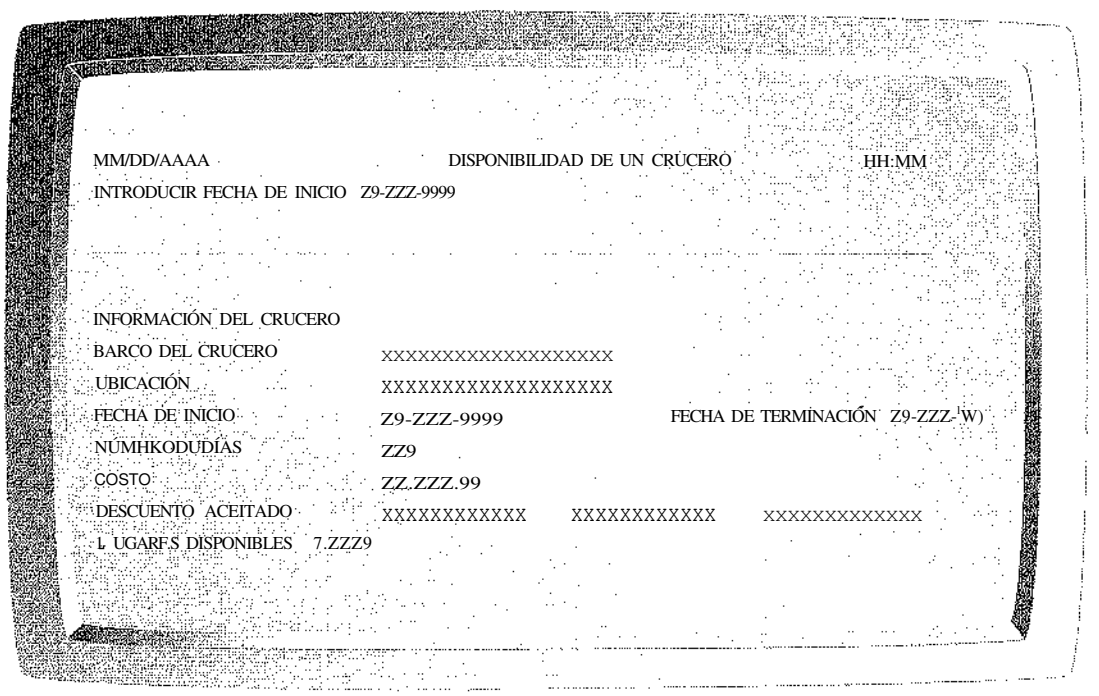
| | | |
|---|---|---|
| Kingston | Puerto Príncipe | Nassau |
| Bahía de Montego | St. Thomas | Freeport |
| Santo Domingo | Hamilton | Point-á-Pitre |
| San Juan | Puerto España | Santa Lucía |

Cree el elemento PUERTO DE ESCALA. Examine los datos para determinar el tamaño y formato del elemento.

10. El gerente de comercio electrónico de la Moonlight Mugs, una compañía que vende jarros para café personalizados, desea enviar información a otra compañía que mantiene el almacén y proporciona servicios de envío. La información del pedido se obtiene de un

FiíUiñA!8!FX2

muestra la disponibilidad de un crucero.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sitio Web seguro, incluyendo el número del cliente, nombre y dirección, número telefónico, dirección de correo electrónico, número del producto y cantidad, así como también información de la tarjeta de crédito. La compañía de envío también maneja artículos para otros negocios pequeños. Defina un documento de XML que incluya sólo la información que necesita la compañía de envío para embarcar artículos al cliente.

11. Una vez que se ha enviado el pedido del problema 10, la compañía de envío devuelve información a Moonlight Mugs, incluyendo el nombre del cliente y dirección, número de seguimiento del transportista, datos enviados, cantidad pedida, cantidad enviada y cantidad devuelta. Defina un documento de XML que incluirá la información enviada a Moonlight Mugs.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Reúnase con su grupo y use una herramienta CASE o un manual de procedimiento para desarrollar las entradas de diccionario de datos para un proceso, flujo de datos, almacén de datos y estructura de datos basadas en los diagramas de flujo de datos que usted completó para Maverick Transport en los ejercicios de grupo del capítulo 7. Como grupo, póngase de acuerdo en algunas suposiciones necesarias para hacer entradas completas de cada elemento de datos.
2. Su grupo debe desarrollar una lista de métodos para ayudarle a hacer las entradas de diccionario de datos completas para este ejercicio, así como también para futuros proyectos. Por ejemplo, estudiar informes existentes, basarlos en los diagramas de flujo de datos nuevos o existentes, etcétera.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Colter, M., "A Comparative Examination of Systems Analyst's Techniques", *MIS Quarterly,* vol. 8, núm. 1, junio de 1984, pp. 51-66.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure, and Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Gane, C. y T. Sarson, *Structured Systems Analysis and Design Tools and Techniques,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.

Gore, M. y J. Stubbe, *Elements of Systems Analysis,* 3a. ed., Dubuque, IA: William C. Brown, 1983.

Leeson, M., *Systems Analysis and Design,* Chicago: Science Research Associates, Inc., 1985.

Lucas, H., *Information Systems Concepts for Management,* 3a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1986.

Martin, J., *Strategic Data-Planning Methodologies,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1982.

McFadden, F. R. y J. A. Hoffer, *Data Base Management,* Menlo Parle, CA: Benjamín/ Cummings, 1985.

Schmidt, A., *Workingwith Visible Analyst Workbench for Windows,* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1996.

Semprevivo, P. C, *Systems Analysis and Design: Definition, Process, and Design,* Chicago: Science Research Associates, Inc., 1982.

Senn, J. A., *Analysis and Design of Information Systems,* Nueva York: McGraw-Hill, 1984.

Sprague, R. H. y E. D. Carlson, *Building Effective Decisión Support Systems,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1982.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 8

ALLEN SCHMIDT, JULIE E, KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

## ÍEFI.NICIÓN.ÍE1OJUEJUIEREJECIÍ

"Podemos usar los diagramas de flujo de datos que elaboramos al crear las entradas de diccionario de datos para todos los flujos de datos y los almacenes de datos", Chip le dice a Anna en su siguiente reunión. Cada uno de estos componentes tiene una entrada de composición en el depósito. Por lo tanto, los registros creados por el sistema de cómputo están vinculados directamente a los componentes del diagrama de flujo de datos que describen datos.

Anna y Chip se reúnen para dividirse el trabajo de crear registros y elementos. "Desarrollaré el diccionario de datos para la parte de software del sistema", dice Anna.

"[Qué bueno, porque a mí me encanta el hardware!", responde Chip de buena gana.

Primero se crean los registros o estructuras de datos. Éstos podrían contener elementos, la parte fundamental de la estructura de datos, y también podrían contener otros registros llamados registros estructurales. Visible Analyst también mantiene relaciones entre los componentes gráficos, registros y elementos que se podrían usar para análisis y elaboración de informes.

Anna empieza a crear los registros del software mediante la información de las entrevistas y las pantallas prototipo. Debido a que la salida de un sistema determinará qué datos es necesario almacenar y obtener a través de las pantallas de entrada de datos, el punto de partida es el flujo de datos de salida SOFTWARE INSTALLATION LIST. Este prototipo identifica algunos de los elementos que se deben almacenar en el archivo SOFTWARE MASTER:

SOFTWARE INVENTORY NUMBER
VERSIÓN NUMBER
NUMBER OF DISKETTES
CAMPUS LOCATION
TITLE
DISKETTE SIZE
HARDWARE INVENTORY
NUMBER
ROOM LOCATION

También se examinan otros informes y pantallas prototipo de salida. Los elementos adicionales se obtienen de la pantalla prototipo ADD SOFTWARE. Estos elementos se organizan en una secuencia lógica para el archivo SOFTWARE MASTER. Se usan las siguientes reglas para organizar elementos en un registro:

1. El elemento clave principal que identifica de manera única al registro. Un ejemplo es el SOFTWARE INVENTORY NUMBER.
2. Información descriptiva, como TITLE, VERSIÓN NUMBER y PUBLISHER.
3. Información que se actualiza periódicamente, como NUMBER OF COPIES.
4. Los elementos que se repiten, como HARDWARE INVENTORY NUMBER, el cual indica en qué computadoras se ha instalado el software.

A continuación, se crea el registro SOFTWARE MASTER mediante el depósito de Visible Analyst. En la figura E8.1 se muestra la pantalla de descripción para crear un registro. *[Nota:* Esta pantalla podría diferir de la que usted tenga en su copia de Visible Analyst. Para ver la pantalla con el mismo formato, haga clic en el menú Options y después marque la casilla de verificación Classical User Interface.) Observe el área de entrada para un alias, o un



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

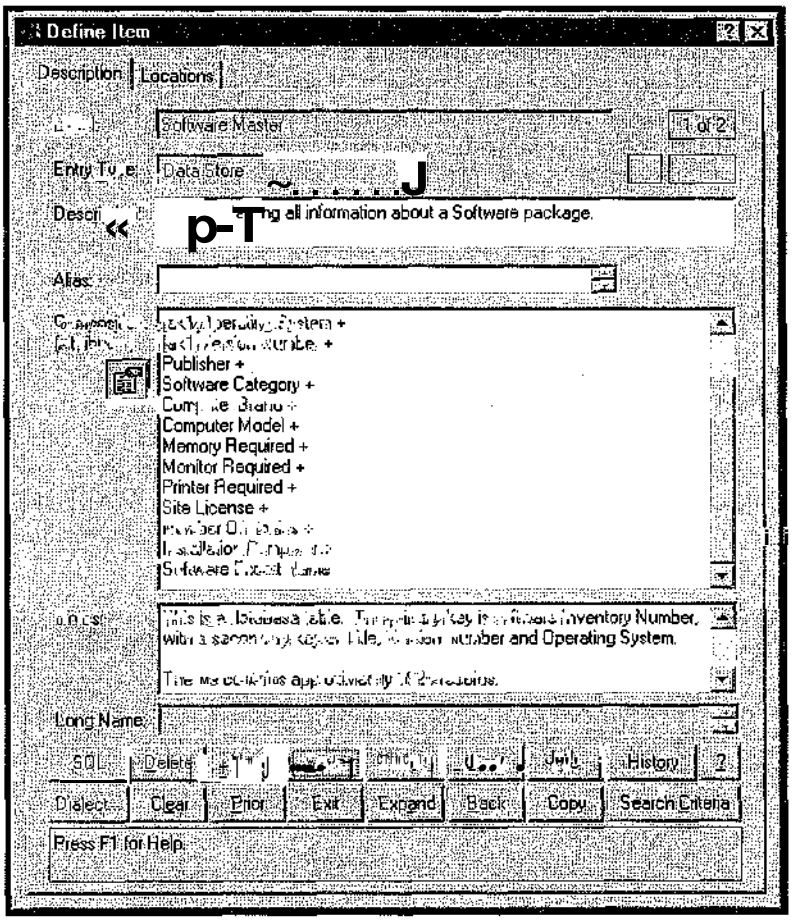



**FIGURA E8.1**
Pantalla de descripción de un registro, SOFTWARE MASTER.

nombre diferente para el registro, utilizada por un grupo de usuarios diferente. Debido a que cada usuario podría referirse al mismo registro con un nombre diferente, todos los nombres se deben documentar, con lo cual se consigue una mejor comunicación entre los usuarios.

Cada elemento o registro estructural necesita definirse como parte del registro entero, y se introduce en el área Composition. Si el elemento o registro estructural es un grupo que se repite, el nombre se encierra entre llaves ({}) y el número de veces que se repite se pone antes del nombre. Si los datos son claves, se pone un código entre corchetes [[ ]) antes del nombre. El símbolo [pk] representa una clave primaria. El símbolo [akn] representa una clave alterna, donde n puede ser 1, 2, 3, etc., y denota cada clave diferente o grupo de campos que, cuando se combinan, conforman una clave secundaria. Cuando un grupo de campos constituye una clave secundaria, ésta se llama clave concatenada.

Examine el SOFTWARE MASTER. Contiene una clave primaria del SOFTWARE INVENTORY NUMBER y una clave secundaria concatenada conformada por TITLE, OPERATING SYSTEM y VERSIÓN NUMBER.

Visible Analyst le permite describir fácilmente cada registro estructural o elemento que compone el registro principal. Anna pone el cursor en cada nombre del área Composition y hace clic en el botón Jump. Se despliegan pantallas adicionales del registro y el elemento y se introduce información detallada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"[Es grandioso!", piensa Anna. "Es tan fácil introducir los detalles, y con este método no olvidaré accidentalmente describir un elemento".

Chip también se impresiona con la sencillez para crear el diccionario de datos. Siguiendo un proceso similar al de Anna, crea una descripción de registro para el archivo COMPUTER MASTER, el cual contiene una tabla de cinco tarjetas internas y dos registros estructurales, PERIPHERAL EQUIPMENT y MAINTENANCE INFORMATION. El área Composition para introducir los nombres de elemento o registro es una región que se puede desplazar, lo cual significa que se podrían teclear más líneas de las que se ven en el área de despliegue. Conforme se agregan entradas en la parte inferior de esta región, las entradas de la parte superior se desplazan fuera del área.

Chip decide describir detalladamente cada elemento conforme se agregan al registro. En la figura E8.2 se muestra la pantalla de descripción de elemento para el HARDWARE INVENTORY NUMBER. Observe las áreas para introducir los atributos del elemento. Se podrían incluir diversos alias junto con una definición. El área Notes contiene información útil sobre el elemento. Chip y Anna usan esta área para introducir criterios de edición adicionales y otros comentarios útiles. La descripción para el HARDWARE INVENTORY NUMBER detalla cómo se usa este número para dar un seguimiento físico a las máquinas.

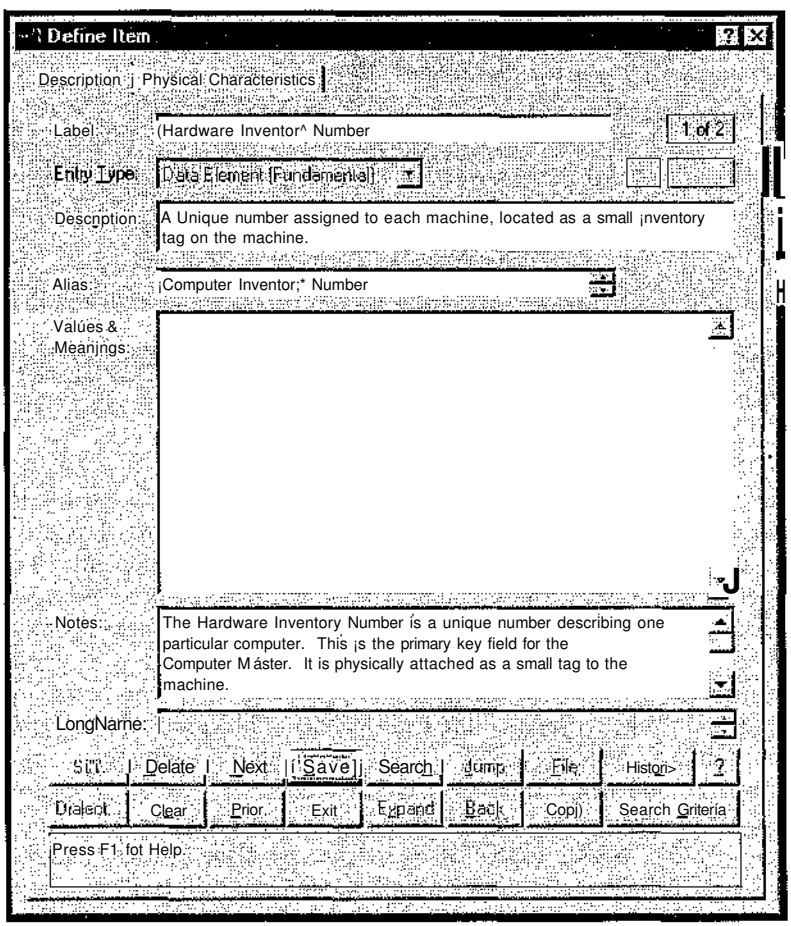



**FIGURA E8.2**
Pantalla de descripción de un elemento, HARDWARE INVENTORY NUMBER.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

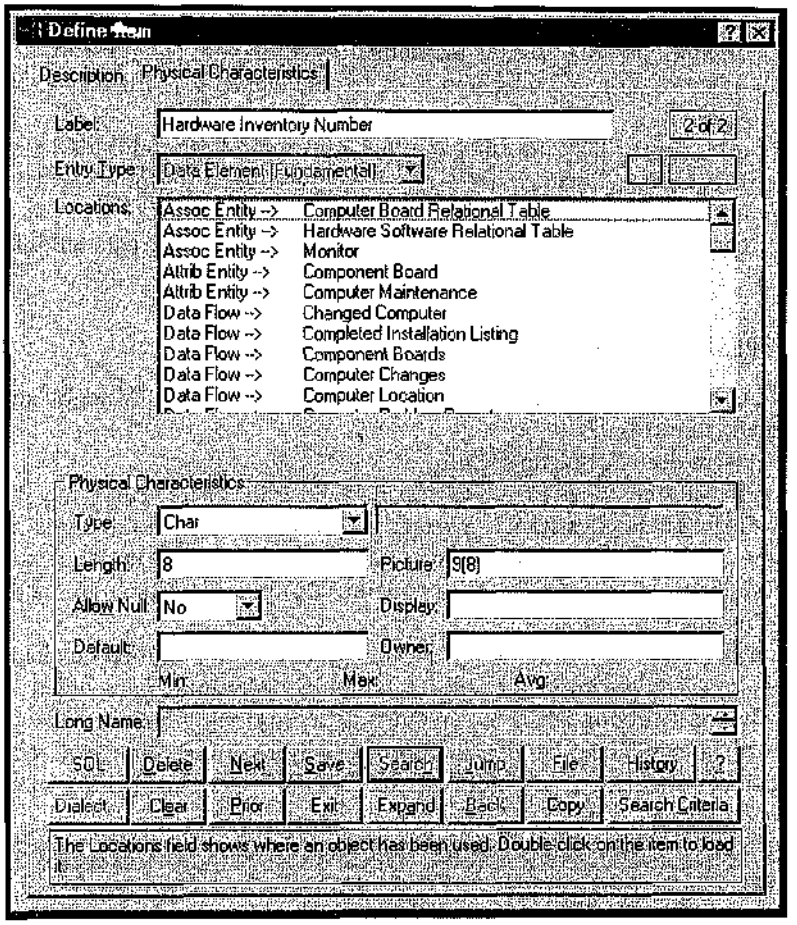



**FIGURA E8.3**
HARDWARE INVENTORY NUMBER, con el despliegue de las características del elemento.

Al hacer clic en la etiqueta Physical Characteristics se despliega una segunda pantalla para el HARDWARE INVENTORY NUMBER, que se ilustra en la figura E8.3. Contiene un área que muestra en cuáles estructuras se encuentra el elemento, así como también un área para el tipo de dato, la longitud y el cuadro que se usó para describir el formato de los datos. Cada uno de estos cuadros es una entrada codificada, similar a los usados en los lenguajes de programación. A continuación se muestran algunos ejemplos de los códigos:

9 Representa datos numéricos: Sólo se podrían introducir números al elaborar prototipos.
A Alfabético: Sólo se podrían introducir caracteres alfabéticos.
X Alfanumérico: Se podría introducir cualquier tipo de caracteres.
Z Supresión de ceros: Reemplaza los ceros con espacios.
$ Signo de moneda: Reemplaza los ceros principales con un signo de dólar.

Chip tiene cuidado de incluir las entradas completas para estas áreas, incluyendo cualquier valor predeterminado y si la entrada podría ser nula o no.

Anna y Chip repiten este proceso para todos los elementos de cada registro. Este esfuerzo toma tiempo pero vale la pena. Después de que se crean los primeros registros, es más



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

fácil crear las estructuras de los registros restantes. Visible Analyst tiene una característica de búsqueda que proporciona listas de los elementos contenidos en el diseño.

"Creo que hemos diseñado un grupo completo de elementos", menciona Chip en una reunión de revisión.

"Sí", contesta Anna. "Hay informes que nos mostrarán los detalles de las estructuras de datos y nos ayudarán a descubrir duplicaciones y omisiones. Pongamos a trabajar a Visible Analyst para que produzca diseños de registros en lugar de nosotros."

La característica **Reports** se usó para imprimir diseños de registros para todos los archivos maestros.

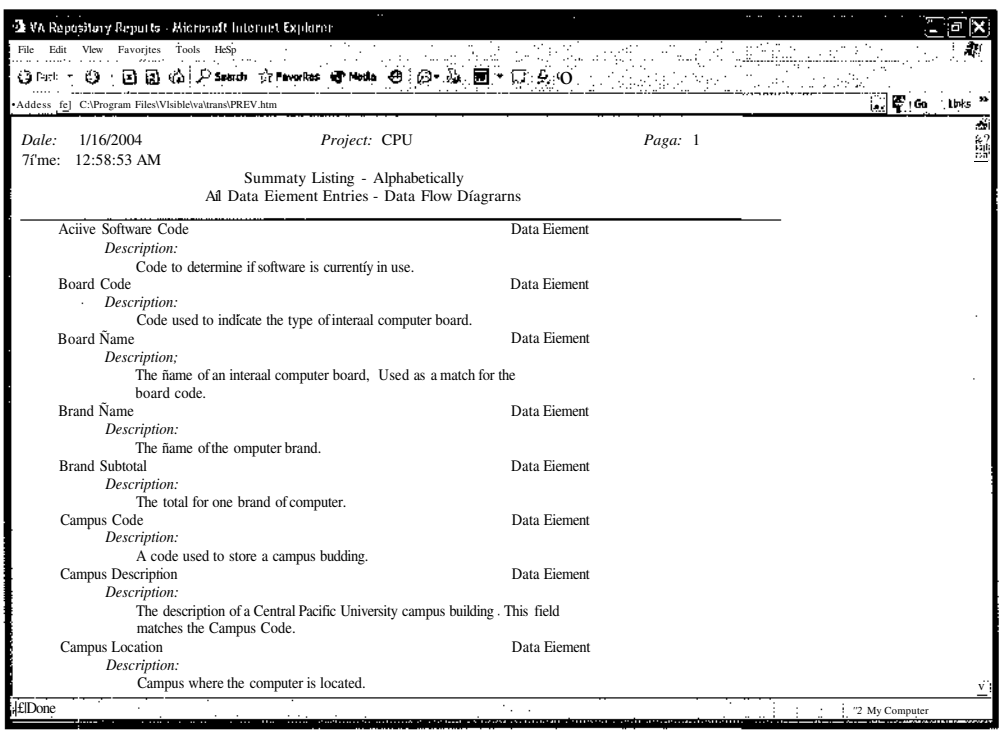
## ANÁLISIS DE REGISTROS Y ELEMENTOS

"Usemos ahora realmente el poder de Visible Analyst", dice Anna. "Veamos qué tan bien hemos diseñado nuestros datos."

"¿Qué quieres decir?", pregunta Chip.

"He estado estudiando las características de análisis de Visible Analyst, y hay muchas opciones para revisar la consistencia y exactitud de nuestro diseño", contesta Anna. "El primer paso es usar la característica **Reports** para producir un informe de resumen de los elementos que hemos agregado. Después podemos examinar la lista en busca de duplicaciones y redundancia."

La figura E8.4 es un ejemplo de una parte del informe de resumen de elementos desplegado usando Microsoft Internet Explorer. Los analistas examinarían cuidadosamente el contenido y buscarían redundancia o elementos definidos más de una vez. Con frecuencia estas redundancias son fáciles de localizar porque la lista se ordena por el nombre del elemento. Al parecer, los elementos HARDWARE INVENTORY NUMBER y HARDWARE


VA Repository Reports - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address C:\Program Files\Visible\va\trans\PREV.htm

*Dale:* 1/16/2004 *Project:* CPU *Paga:* 1
7f'me: 12:58:53 AM

Summaty Listing - Alphabetically
All Data Eiement Entries - Data Flow Díagrarns

Aciive Software Code — Data Eiement
*Description:*
Code to determine if software is currentíy in use.

Board Code — Data Eiement
*Description:*
Code used to indicate the type of interaal computer board.

Board Ñame — Data Eiement
*Description;*
The ñame of an interaal computer board, Used as a match for the board code.

Brand Ñame — Data Eiement
*Description:*
The ñame of the omputer brand.

Brand Subtotal — Data Eiement
*Description:*
The total for one brand of computer.

Campus Code — Data Eiement
*Description:*
A code used to store a campus budding.

Campus Descripnon — Data Eiement
*Description:*
The description of a Central Pacific University campus building . This field matches the Campus Code.

Campus Location — Data Eiement
*Description:*
Campus where the computer is located.

Done — My Computer

**FIGURA E8.4**
Vista previa del resumen de elementos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

NUMBER y los elementos SOFTWARE INVENTORY NUMBER y SOFTWARE NUM son elementos duplicados. Otros duplicados, como ROOM LOCATION y LOCATION, son más difíciles de localizar.

"Posteriormente debemos usar la opción No **Location References,** la cual muestra todos los elementos que no se incluyen en ningún registro", dice Auna.

"[Esto es fantástico!", exclama Chip. "Esta opción muestra el trabajo de diseño que necesita realizarse. Deberíamos producir este informe para todos los componentes del diseño."

Los elementos se agregaron a otras estructuras o se eliminaron como duplicados. Al producir el informe **No Location References** por segunda ocasión no se reveló ningún elemento aislado.

"Bueno, supongo que se ha terminado la parte de datos del diseño del sistema", dice Chip.

"Supones mal", contesta Anna. "Apenas empezamos el análisis. La característica **Report Query** nos proporcionará mucha información del diseño, tanto para el análisis como para la documentación."

Los analistas seleccionan como su primera opción un informe llamado **Def Entities without Compositíon.** El informe muestra entradas que son un almacén de datos o estructura de datos y tienen una entrada de composición. La salida muestra que no hay ningún registro erróneo. La siguiente consulta del informe es **Elements without Pictures,** y muestra todos los elementos que no tienen definido algún cuadro. En la figura E8.5 se ilustra una parte de esta vista preliminar del informe. El último informe que Chip y Anna crean se llama **Undefined Elements,** el cual indica todos los elementos que no se han definido; es decir, su nombre se encuentra en el depósito, pero no tienen características físicas.

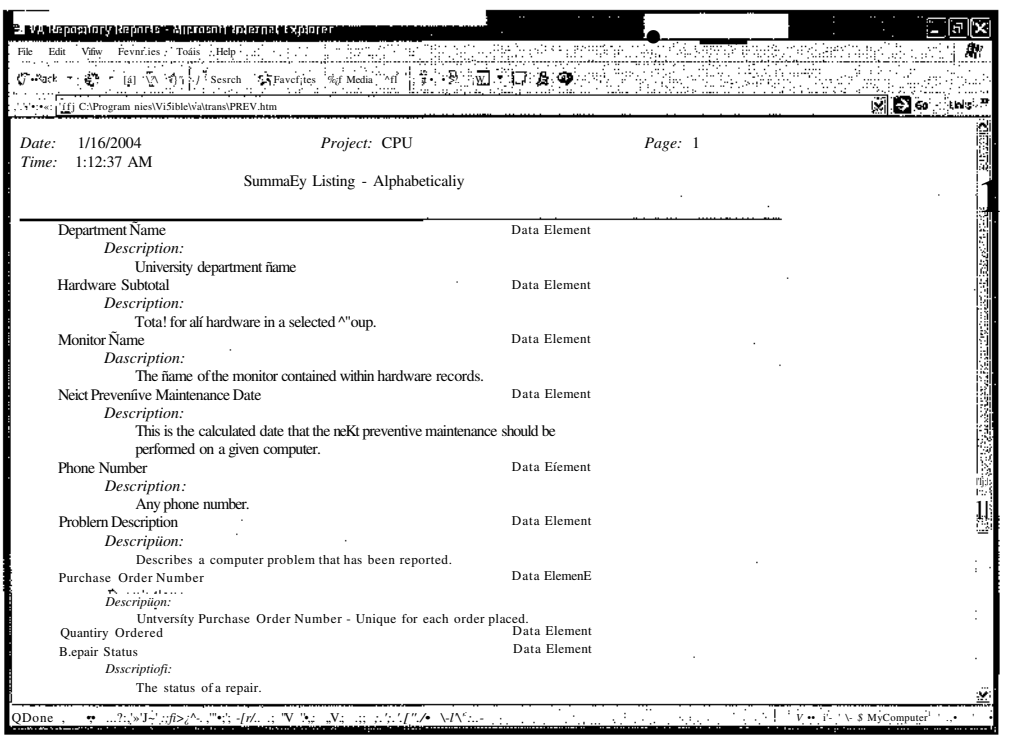



FIGURA E8.5
Elementos sin una vista preliminar de cuadro.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 8

"Realmente estoy impresionado con este análisis", afirma Chip. "Desde que hemos corregido los errores en nuestro diseño, he comprendido qué tan fácil es sentirse seguro de que el diseño se ha completado cuando hay diferencias y omisiones que aún necesitan nuestra atención."

"Aún no hemos terminado. Hay algunas matrices útiles que proporcionarán documentación para cualquier cambio que necesitáramos hacer en el futuro. Produzcamos la matriz Data Elements versus Data Structures, la cual muestra registros y sus elementos", sugiere Anna.

La característica Report tiene la capacidad de producir informes así como también matrices en forma de cuadrícula. Muestra todos los elementos y las estructuras de datos en que se encuentran. Esta matriz se usa para ver el efecto de cambiar un elemento, ya que muestra las estructuras de datos correspondientes que se deben cambiar.

Project: CPU

Composition Matrix
Data Elements vs. Data Stores

| | Software Master | Computer Master |
|---|---|---|
| Active Software Code | | X |
| Board Code | | |
| Board Name | | |
| Brand Name | X | |
| Brand Subtotal | | |
| Campus Location | X | |
| Category of Software | | X |
| CD-ROM Drive | X | |
| Computer Brand | | X |
| Computer Model | | X |
| Cost | | |
| Cost of Repairs | X | |
| Date Ordered | | |
| Date Purchased | X | |
| Floppy Drive | X | |
| Hard Drive 1 | X | |
| Hard Drive 2 | X | |
| Hardware Inventory Number | X | X |
| Internal Boards | X | |
| Internet Connection | X | |

**FIGURA E8.6**
Informe Composition Matrix.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La siguiente matriz creada es Diagram Location Matrix, la cual muestra todos los almacenes de datos y los diagramas donde se localizan. Esta información es útil si es necesario hacerle un cambio al almacén de datos, porque indicará dónde se necesitan cambiar los programas y la documentación.

Una última matriz es Composition Matrix, la cual muestra todos los elementos de datos y los almacenes de datos en donde se encuentran. En la figura E8.6 se ilustra una parte de esta matriz. Esta matriz proporciona una descripción a Chip y a Anna de los elementos que se podrían almacenar de manera redundante, es decir, en varios almacenes de datos en lugar de tan sólo en uno.

"Hay muchos otros informes y matrices que nos serían útiles", dice Anna. "Algunos de éstos se deben usar después para la documentación y el seguimiento de cualquier cambio que se proponga. Realmente estoy muy satisfecha de lo que hemos logrado."

## EJERCICIOS

E-1. Use Visible Analyst para ver el archivo COMPUTER MASTER. Pase a la estructura de datos y examine los elementos y los registros estructurales.

E-2. Imprima el registro SOFTWARE MASTER mediante la característica Report.

E-3. Use el botón Jump para llegar a Software Record Structure. Elimine los elementos siguientes:

ACTIVE SOFTWARE CODE
INSTALLATION COMPUTER
SOFTWARE EXPERT

E-4. Modifique el registro SOFTWARE CHANGES, y haga los cambios correspondientes en el registro SOFTWARE MASTER. Las modificaciones son las siguientes:

a. Agregue un [pk], para la clave primaria, delante de SOFTWARE INVENTORY NUMBER.
b. Agregue los elementos siguientes: COMPUTER BRAND, COMPUTER MODEL, MEMORY REQUIRED, MONITOR REQUIRED, PRINTER REQUIRED, SITE LICENSE y NUMBER OF COPIES.

E-5. Modifique el registro COMPUTER ADD TRANSACTION, el cual contiene los nuevos registros de computadoras que se colocarán en el almacén de datos COMPUTER MASTER.

a. Inserte BRAND ÑAME y MODEL arriba de SERIAL NUMBER.
b. Ponga CAMPUS LOCATION y ROOM LOCATION después de SERIAL NUMBER.
c. Agregue los elementos siguientes en la parte inferior de la lista: HARD DRFVE 1, HARD DRIVE 2 y FLOPPY DRIVE.
d. Elimine el elemento INTERNAL BOARDS, el cual se determinará después de la instalación de la computadora.

E-6. Modifique INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION, el cual se usa para actualizar el registro SOFTWARE MASTER y producir la lista SOFTWARE INSTALLATION LISTING. Elimine TITLE y VERSIÓN NUMBER, debido a que se podrían obtener del SOFTWARE MASTER y son redundantes. Agregue el HARDWARE INVENTORY NUMBER, especificando la computadora de instalación. Elimine CAMPUS

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican material de valor agregado disponible en el sitio Web de este libro. Los estudiantes pueden descargar una muestra de una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

LOCATION y ROOM LOCATION, debido a que son elementos de la computadora de instalación.

E-7. Vea la entrada de alias para SOFTWARE MASTER TABLE.

E-8. Modifique el almacén de datos INSTALLED SOFTWARE. Agregue el registro de composición INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION. Los elementos del índice son SOFTWARE INVENTORY NUMBER y HARDWARE INVENTORY NUMBER.

E-9. Defina el almacén de datos SOFTWARE LOG FILE. Este archivo se usa para almacenar la información sobre los nuevos registros de software, más la fecha, tiempo e ID de usuario de la persona que introduce el registro. Los elementos del índice son SOFTWARE INVENTORY NUMBER, TITLE, VERSIÓN (una clave concatenada) y SOFTWARE CATEGORY.

E-10. Defina el almacén de datos PENDING COMPUTER ORDERS. Este archivo se crea cuando se hace una orden de compra de computadoras nuevas, y lo actualiza el sistema de cómputo. Introduzca un comentario en el área Notes para indicar que el número promedio de registros es 100. Los elementos del índice son PURCHASE ORDER NUMBER y una clave concatenada que consiste en BRAND ÑAME y MODEL.

E-11. Vea la entrada para el flujo de datos SOFTWARE RECORD. Haga clic en el botón **Jump** en el área Composition y examine el registro SOFTWARE MASTER. Haga clic en Back para regresar a la pantalla de descripción del flujo de datos.

E-12. Modifique el flujo de datos SOFTWARE UPGRADE INFORMATION. El registro de composición es SOFTWARE UPGRADE INFORMATION.

E-13. Modifique el flujo de datos SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT. El registro de composición es SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT.

E-14. Modifique la entidad de flujo de datos para INSTALL UPDATE. Este flujo actualiza el registro COMPUTER MASTER con la información de instalación. Su estructura de datos es INSTALL UPDATE RECORD. Incluya un comentario para indicar que procesa aproximadamente 50 registros por mes para actualizar el COMPUTER MASTER.

E-15. Use el flujo de datos INSTALL UPDATE para pasar al (y crear el) INSTALL UPDATE RECORD. Dé una definición basada en la información proporcionada en el problema anterior. Introduzca los elementos siguientes:

HARDWARE INVENTORY NUMBER (clave primaria)
CAMPUS LOCATION
ROOM
INTERNAL BOARDS (aparece cinco veces)
HARD DRIVE 2
PRINTER
MAINTENANCE INTERVAL
DATEINSTALLED

E-16. Cree la descripción del flujo de datos para SOFTWARE INSTALLATION LIST. Este flujo contiene información sobre paquetes de software específicos y de las máquinas donde se debe instalar el software. La composición debe incluir el SOFTWARE INSTALLATION LISTING, una estructura de datos.

E-17. Use la SOFTWARE INSTALL LIST para pasar a (y por consiguiente crear) el SOFTWARE INSTALLATION LISTING. Los elementos en el listado son los siguientes:

SOFTWARE INVENTORY NUMBER
TITLE
VERSIÓN NUMBER



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

HARDWARE INVENTORY NUMBER
CAMPUS LOCATION
ROOM LOCATION

E-18. Modifique e imprima el elemento HARDWARE SUBTOTAL. Cambie el tipo a Numeric, la longitud a 6,2 y el cuadro a Z, ZZZ, ZZ9.99.

E-19. Modifique e imprima el elemento MONITOR ÑAME, el resultado de una búsqueda en la tabla utilizando un código de monitor. El tipo debe ser Character, la longitud 30yelcuadroX(30).

E-20. Modifique e imprima el elemento DEPARTMENT ÑAME. Cree un alias STAFF DEPARTMENT ÑAME. En el área Notes, teclee el comentario siguiente: Table of codes: Department Table. El tipo debe ser Character, la longitud 25 y el cuadro X(25).

E-21. Cree las siguientes descripciones del elemento. Use los valores proporcionados en la tabla. Cree los nombres alternativos y definiciones que sean necesarios con base en lo que conozca del elemento.

| | | |
|---|---|---|
| Ñame | PURCHASE ORDER NUMBER | PROBLEM DESCRIPTION |
| Type | Character | Character |
| Length | 7 | 70 |
| Picture | 9999999 | X(70) |
| Ñame | TOTAL COMPUTER COST | NEXT PREVENTIVE MAINTENANCE DATE |
| Type | Numeric | Date |
| Length | 7,2 | 8 |
| Picture | Z, ZZZ, ZZ9.99 | Z9/99/9999 |
| Notes | | The NEXT PREVENTIVE MAINTENANCE DATE is calculated by adding the MAINTENANCEINTERVAL to the LAST PREVENTIVE MAINTENANCE DATE. |
| Ñame | PHONE NUMBER | REPAIR STATUS |
| Type | Character | Character |
| Length | 7 | 1 |
| Picture | 999-9999 | X |
| Notes | | Table of codes: Repair Table |
| Default | | C |

E-22. Use la características Repository Reports para producir los siguientes informes y matrices, ya sea imprimiendo los informes o viéndolos mediante su navegador Web. Los criterios de selección del cuadro de diálogo Repository Reports se listan, separados con una diagonal *//]*. Explique en un párrafo en dónde se podría usar eficazmente la información producida.

a. Data Flow/Cross-Reference Listing/Data Element/Entire Project
b. Data Flow/Cross-Reference Listing/Data Structure/Entire Project
c. Record Contains Element (One Level] Matrix
d. Data Flow/Single-Entry Listing/Software Master—Normalized



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

e. Data Flow/Diagram Location Matrix/Data Stores versus Diagrams
f. Data Flow/Composition Matrix/Data Elements versus Data Flows
g. Data Flow/Composition Matrix/Data Elements versus Data Structures
h. Data Flow/Composition Matrix/Data Element versus Data Stores

E-23. Use la característica de **Report Query** para producir los informes siguientes. Explique en una frase qué información se le proporciona con el informe.
a. El informe **Undefined Elements**
b. El informe **Elements without Pictures**
c. El informe **Coded Elements**
d. El informe **Any ítem with Components**

E-24. Imprima un informe de resumen para todos los componentes de flujo de datos que no tienen una descripción. *{Sugerencia:* Haga clic en el botón de opción **No descriptive** info.)

E-25. Imprima un informe de resumen para todos los componentes de flujo de datos que no estén en un diagrama. *[Sugerencia:* Haga clic en el botón de opción **No Location** References.)

E-26. Imprima un informe detallado para todos los elementos. Incluya sólo la información física y los valores y significados. *[Sugerencia:* Haga clic en el botón **Fields** y después en el botón **Invert** y seleccione los campos que desee imprimir.) ¿Por qué sería útil este informe para el analista?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE PROCESOS Y DECISIONES ESTRUCTURADAS

# 9

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender el propósito de las especificaciones de procesos.**
2. **Reconocer la diferencia entre decisiones estructuradas y semiestructuradas.**
3. **Usar Español estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión para analizar, describir y documentar decisiones estructuradas.**
4. **Elegir un método de análisis de decisiones apropiado para analizar decisiones estructuradas y crear especificaciones de procesos.**

El analista de sistemas que aborda las especificaciones de procesos y las decisiones osiriiclii-radas tiene muchas opciones para documentarlas y analizarlas. En los capítulos 7 y H usted vio procesos como VERIFICAR Y CALCULAR CUOTAS, pero no se le e\pliio li Iónica necesaria para ejecutar estas tareas. Los métodos disponibles para documentar y analizar la lógica de las decisiones incluyen Español estructurado, tablas de decisión y arbole»- do deci-sión. Es importante contar con la capacidad de identificar la lógica y las decisiones estnir-turadas que ocurren en un negocio y cómo se distinguen de las decisiones scniii-slriict Lira-das. También es importante reconocer que las decisiones estructuradas son particularmente adecuadas para el análisis con métodos sistemáticos que promueven la completiiid, la exactitud y la comunicación.

## PANORAMA GENERAL DE LAS ESPECIFICACIONES DE PROCESOS

Para determinar los requerimientos de información de una estrategia de análisis di- decis-ión, el analista de sistemas primero debe determinar los objetivos organizacionales medianil[1] un enfoque de jerarquización de arriba hacia abajo. El analista de sistemas dene entender los principios organizacionales y debe contar con experiencia en las técnicas de recopilación de datos. EJ enfoque de jerarquización de arriba hacia abajo es muy importante poi"iliie todas las decisiones de la organización se deben relacionar, por lo menos indirectamente, con los objetivos generales de la misma.

Las especificaciones de procesos —a veces llamadas *miniesperíficacÚmes,* debido a que representan una parte pequeña de las especificaciones del proyecto total— se crean para los procesos primitivos en un diagrama de flujo de datos así como también para algunos proco-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sos de nivel superior que se amplían a un diagrama hijo. Estas especificaciones explican la lógica de la toma de decisiones y las fórmulas que transformarán los datos de entrada de un proceso en salidas. Cada elemento derivado debe tener lógica del proceso para mostrar cómo se origina de los elementos base u otros elementos derivados previamente creados que se alimentan del proceso primitivo.

Las tres metas para producir especificaciones de procesos son las siguientes:

1. Reducir la ambigüedad del proceso. Esta meta obliga al analista a aprender los detalles acerca del funcionamiento de un proceso. Es necesario detectar, anotar e integrar las áreas indefinidas de todas las especificaciones de procesos. Estas observaciones constituyen una base y proporcionan las preguntas para las entrevistas de seguimiento con la comunidad de usuarios.
2. Obtener una descripción precisa de lo que se está realizando, lo cual normalmente se incluye en un paquete de especificaciones para el programador.
3. Validar el diseño del sistema. Esta meta incluye garantizar que un proceso tenga todo el flujo de datos de entrada necesario para producir la salida. Además, todas las entradas y salidas deben representarse en el diagrama de flujo de datos.

Usted encontrará muchas situaciones en las que no se crean especificaciones de procesos. A veces el proceso es muy simple o el código de la computadora ya existe. Esta eventualidad se debería asentar en la descripción del proceso, y no se requeriría ningún diseño adicional. A continuación se mencionan las categorías de procesos que generalmente *no* requieren especificaciones:

1. Procesos que representan entrada o salida física, tal como leer y escribir. Por lo general estos procesos sólo requieren lógica simple.
2. Procesos que representan una validación de datos simple, la cual normalmente es bastante fácil de realizar. Los criterios de edición se incluyen en el diccionario de datos y se integran en el código fuente de la computadora. Las especificaciones de procesos se podrían crear para la edición compleja.
3. Procesos que usen código preescrito. Estos procesos generalmente se incluyen en un sistema como subprogramas y funciones.

Los subprogramas son programas de computadora que se escriben, prueban y almacenan en el sistema de cómputo. Éstos normalmente realizan una función general en el sistema, tal como validar una fecha o un dígito de verificación. Estos subprogramas de propósito general se escriben y documentan una sola vez pero constituyen una serie de elementos esenciales que se podrían usar en muchos sistemas en toda la organización. Por lo tanto, dichos subprogramas aparecen como procesos en muchos diagramas de flujo de datos. Las funciones son semejantes a los subprogramas pero se codifican de forma distinta.

## FORMATO DE LA ESPECIFICACIÓN DE PROCESOS

Como se demuestra en la figura 9.1, las especificaciones de procesos vinculan el proceso al diagrama de flujo de datos y, por consiguiente, al diccionario de datos. La especificación de cada proceso se debe registrar en un formulario especial o en la pantalla de una herramienta CASE como la que utiliza Visible Analyst y que se muestra en el caso de la CPU al final de este capítulo. Teclee la siguiente información:

1. El número del proceso, el cual debe coincidir con el ID del proceso del diagrama de flujo de datos. Esta especificación permite a un analista trabajar con cualquier proceso o modificarlo y localizar fácilmente el diagrama de flujo de datos donde se encuentra el proceso.
2. El nombre del proceso, el cual nuevamente debe ser el mismo que el asentado en el símbolo del proceso en el diagrama de flujo de datos.
3. Una descripción breve de lo que realiza el proceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

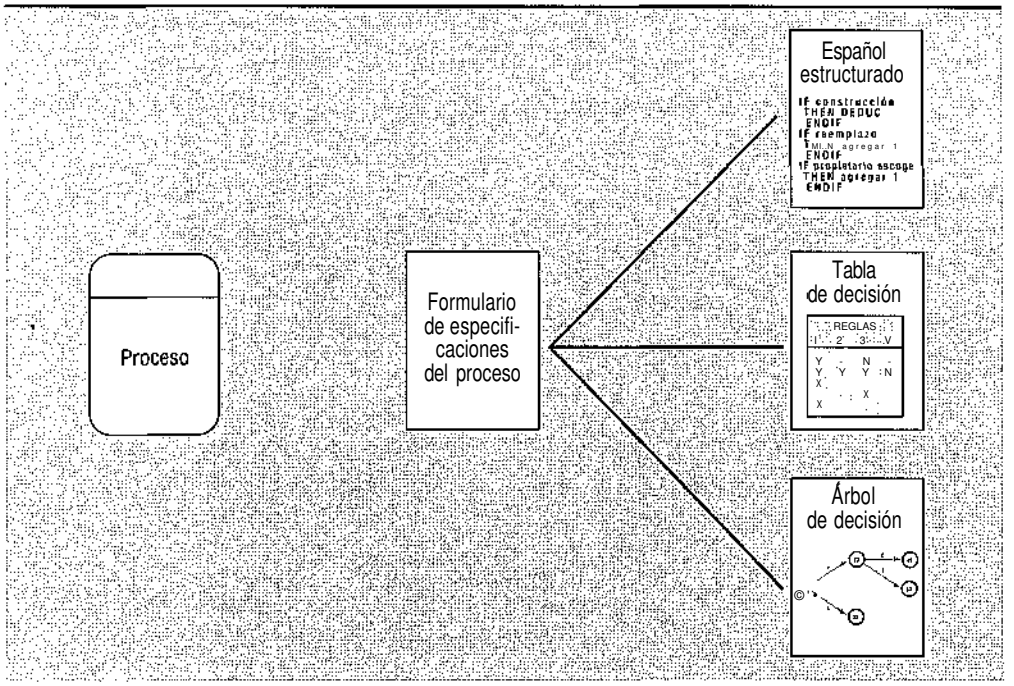


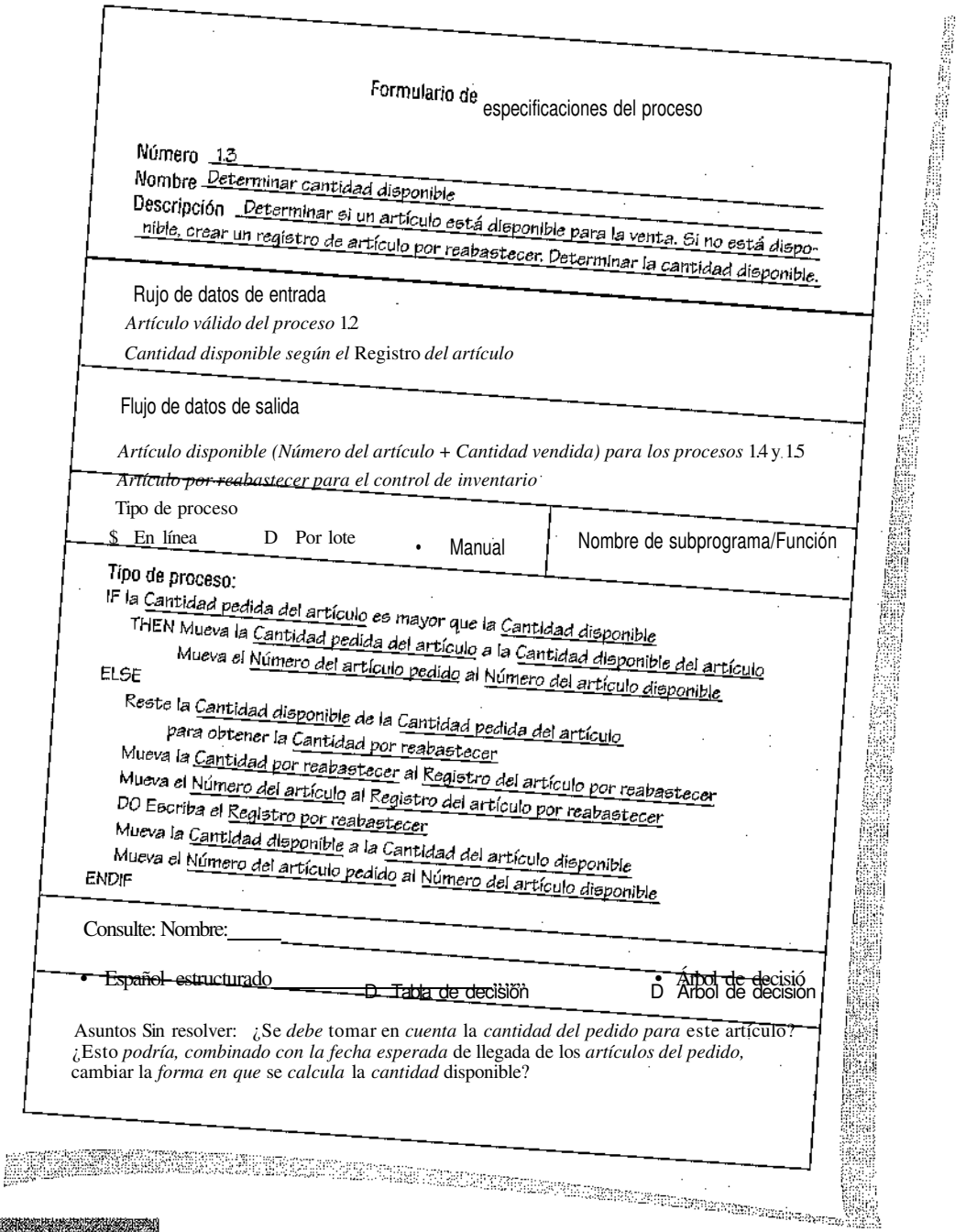

FIGURA 9-14
Cómo se relacionan las especificaciones del proceso con el diagrama de flujo de datos.

4. Una lista de flujos de datos de entrada, usando los nombres que están en-el diagrama de flujo de datos. Los nombres de datos que se usan en la fórmula o lógica deben coincidir con los del diccionario de datos para garantizar la consistencia y una buena comunicación.
5. Los flujos de datos de salida, utilizando también los nombres del diagrama de flujo de datos y del diccionario de datos.
6. Una indicación del tipo de proceso: por lote, en línea o manual. Todos los procesos en línea requieren diseños de pantalla, y todos los procesos manuales deben tener procedimientos bien definidos para que los empleados realicen las tareas del proceso.
7. Si el proceso usa código preescrito, incluya el nombre del subprograma o función que contenga al código.
8. Una descripción de la lógica del proceso que indique las políticas y reglas del negocio en lenguaje cotidiano, no en pseudocódigo de lenguaje de computadora. Las reglas del negocio son los procedimientos, o quizás un conjunto de condiciones o fórmulas, que permiten a una corporación dirigir su negocio. Los formatos comunes de las reglas del negocio incluyen lo siguiente:
   - Definiciones de los términos del negocio.
   - Condiciones y acciones del negocio.
   - Restricciones de la integridad de los datos.
   - Derivaciones matemáticas y funcionales.
   - Inferencias lógicas.
   - Secuencias de procesamiento.
   - Relaciones entre las circunstancias del negocio.
9. Si no hay suficiente espacio en el formulario para una descripción completa del Español estructurado o si hay una tabla o árbol de decisión que describa la lógica, incluir el nombre de la tabla o árbol correspondiente.
10. Mencione cualquier problema sin resolver, partes incompletas de la lógica u otras consideraciones. Estos problemas constituyen la base de las preguntas usadas para las entrevistas de seguimiento.

Los elementos anteriores se deben introducir para completar un formulario de especificación del proceso, el cual contiene un número de proceso, nombre del proceso, o ambos, del diagrama de flujo de datos, así como también los otros ocho elementos que se muestran en



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



Formulario de especificaciones del proceso

Número 1.3
Nombre Determinar cantidad disponible
Descripción Determinar si un artículo está disponible para la venta. Si no está disponible, crear un registro de artículo por reabastecer. Determinar la cantidad disponible.

Rujo de datos de entrada

*Artículo válido del proceso* 1.2

*Cantidad disponible según el* Registro *del artículo*

Flujo de datos de salida

*Artículo disponible (Número del artículo + Cantidad vendida) para los procesos* 1.4 y 1.5

*Artículo por reabastecer para el control de inventario*

Tipo de proceso

$ En línea D Por lote • Manual | Nombre de subprograma/Función

Tipo de proceso:

IF la Cantidad pedida del artículo es mayor que la Cantidad disponible
THEN Mueva la Cantidad pedida del artículo a la Cantidad disponible del artículo
Mueva el Número del artículo pedido al Número del artículo disponible
ELSE
Reste la Cantidad disponible de la Cantidad pedida del artículo
para obtener la Cantidad por reabastecer
Mueva la Cantidad por reabastecer al Registro del artículo por reabastecer
Mueva el Número del artículo al Registro del artículo por reabastecer
DO Escriba el Registro por reabastecer
Mueva la Cantidad disponible a la Cantidad del artículo disponible
Mueva el Número del artículo pedido al Número del artículo disponible
ENDIF

Consulte: Nombre:

• Español estructurado D Tabla de decisión • Árbol de decisió D Arbol de decisión

Asuntos Sin resolver: ¿Se *debe* tomar en *cuenta* la *cantidad del pedido para* este artículo? ¿Esto *podría, combinado con la fecha esperada* de llegada de los *artículos del pedido,* cambiar la *forma en que* se *calcula* la *cantidad* disponible?

FPGURA 9.2
Ejemplo de un formulario contestado de especificaciones del proceso para determinar si un artículo está disponible.

el ejemplo de World's Trend (figura 9.2). Observe que completar este formulario facilita ampliamente la vinculación del proceso con el diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos. Cuando se usa un formulario electrónico, tal como las pantallas de Visible Analyst que se muestran en la figura 9.3, la descripción se registra en un área de desplazamiento. El botón Expand (Ampliar) permite al analista desplegar una gran cantidad de texto, que ayuda a ver la lógica global del proceso.

## ESPAÑOL ESTRUCTURADO

Cuando la lógica del proceso involucra fórmulas o iteración, o cuando las decisiones estructuradas no son complejas, el uso del Español estructurado es una técnica apropiada para



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

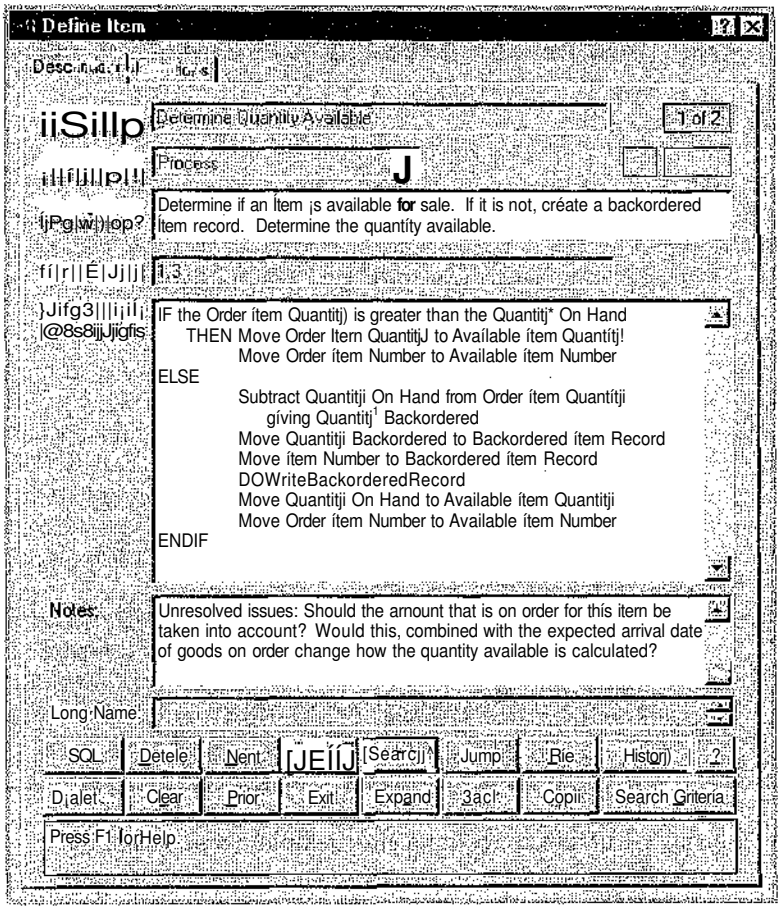



**FIGURA 9.3**
Visible Analyst se puede utilizar para describir especificaciones de procesos.

analizar el proceso de decisión. Como su nombre implica, el Español estructurado se basa en [1] lógica estructurada o instrucciones organizadas en procedimientos anidados y agrupados, y (2) enunciados simples del Español tales como sumar, multiplicar y mover.

Un problema de expresión se puede transformar en Español estructurado, poniendo las reglas de decisión en su secuencia adecuada y usando en todo momento la convención de instrucciones IF-THEN-ELSE. Como se muestra en la figura 9.4, el Español estructurado puede ser más complejo si se anidan bloques de instrucciones dentro de otros bloques de instrucciones.

## CÓMO ESCRIBIR ESPAÑOL ESTRUCTURADO

Para escribir Español estructurado, podría seguir las convenciones siguientes:

1. Exprese toda la lógica en uno de estos cuatro tipos: estructuras secuenciales, estructuras de decisión, estructuras de caso o iteraciones (véanse los ejemplos de la figura 9.5).
2. Use en mayúsculas las palabras clave aceptadas como IF, THEN, ELSE, DO, DO WHILE, DO UNTIL y PERFORM.
3. Ponga sangría en los bloques de enunciados para mostrar claramente su jerarquía (anidamiento).
4. Cuando las palabras o frases se han definido en un diccionario de datos (como en el capítulo 8], subráyelas para denotar que tienen un significado especializado o reservado.
5. Tenga cuidado al usar "y" y "o", y evite la confusión al distinguir entre "mayor que" y "mayor que o igual a" y otras relaciones similares. "A y B" quiere decir tanto A como B; "A o B" quiere decir cualquiera de A o B, pero no ambos. Aclare ahora los enunciados lógicos en lugar de esperar hasta la etapa de codificación del programa.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 9.1

# KOCI-NAZ, INC.

"No deseo alborotar a nadie, pero creo que debemos analizar minuciosamente nuestras políticas relativas a pedidos pendientes", dice Kozi Ñero. "No es mi intención pasar por el colador a nuestros clientes. Como usted sabe, Koci-Naz es una empresa dedicada a la venta de utensilios para cocina, por correo y a través de la Web, que se especializa en 'utensilios elegantes para su cocina', como reza el lema de nuestro catálogo más reciente. Es decir, tenemos todo lo que usted necesita para preparar una cocina gastronómica y amena: molinos para nuez moscada, batidoras de papas, separadores de huevo, rellenadores de pavo, manteles con figuras de gatos, bandejas para cubos de hielo con forma de trébol/y más".

"A continuación te describiré cómo manejamos nuestros pedidos pendientes. Una vez por semana buscamos en Internet nuestro archivo de pedidos pendientes, al igual que las ventas por correo. Si el pedido se surtió esta semana, eliminamos el registro y todo marcha sobre ruedas. Si no le hemos escrito al cliente en cuatro semanas, le enviamos esta primorosa tarjeta con un cocinero que se asoma al horno y dice 'Aún no está listo'. (Es un aviso de que su artículo aún está pendiente por llegar)".

"Si la fecha para surtir su pedido cambiara a más de 45 días a partir de ahora, le enviamos un aviso. Sin embargo, si la mercancía es estacional (como ocurre con las bolsas para regalos de Halloween, los cortadores de galletas para Navidad o los moldes para pasteles del Día de San Valentín) y la fecha para surtir el pedido es de 30 o más días, le enviamos un aviso con un cocinero observando con molestia su cronómetro para huevos".

"Si la fecha para surtir el pedido no cambiara y no le hemos enviado una tarjeta durante las dos últimas semanas, le mandamos una tarjeta con un cocinero revisando su receta. Si la mercancía nunca volverá a estar disponible, le enviamos un aviso (con un cocinero llorando en una esquina) y eliminamos el registro. Aún no empezamos a utilizar el correo electrónico en lugar de las tarjetas postales, pero nos gustaría hacerlo".

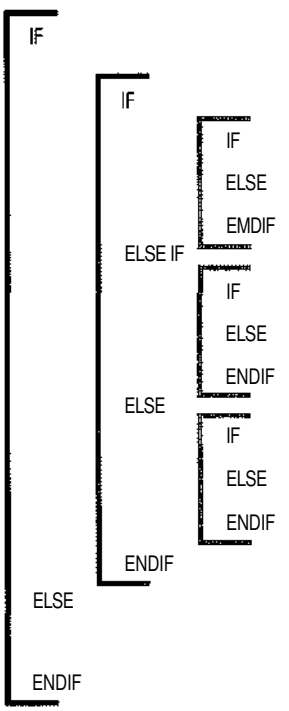
"Gracias por escuchar todo esto. Creo que tenemos todos los ingredientes para una buena política; tan sólo necesitamos mezclarlos bien y cocinar algo especial".

Como usted es el analista de sistemas que Kozi contrató, revise todo lo que éste le dijo sobre la manera en que la empresa maneja los pedidos pendientes, trace cuadros alrededor de cada acción que mencionó Kozi y circule cada condición que surja. Tome nota de cualquier situación ambigua que desee aclarar en una entrevista posterior.

**Ejemplo de Español estructurado** El siguiente ejemplo demuestra la manera en que se transforma en Español estructurado un procedimiento oral para procesar solicitudes de reembolso de gastos médicos:

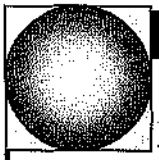
> Nosotros procesamos todas nuestras solicitudes de reembolso de esta manera. Primero, determinamos si el solicitante ha presentado alguna vez una solicitud de reembolso; si no, establecemos un nuevo registro. A continuación se actualizan los totales de las solicitudes de reembolso hechas durante el año. Luego, determina-

**FIGURA 9.4**
El uso apropiado del Español estructurado incluirá bloques de instrucciones anidados dentro de otros.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 9.2

# MOLDEAMÍENTO DE LA ESTRUCTURA

Kozi se ha portado a la altura de las circunstancias y respondió las preguntas que usted le planteó en relación con ía política de manejo de los pedidos pendientes en Koci-Naz, Inc. Con base en las respuestas de **Kozi** y en las suposiciones que usted considere necesarias, vacíe en un nuevo molde lo que Kozi le dijo (en la Oportunidad de consultpríá 9.1) y reescriba **en** Español estructurado la receta para **el** manejo **de los pedidos pendientes.** En un párrafo, describa cómo **podría cambiar este proceso si** utilizara el correo electrónico para enviar los avisos en vez del correo tradicional.

mos si un solicitante tiene póliza A o póliza B, las cuales difieren en los deducibles y copagos (el porcentaje de los gastos que deben cubrir los solicitantes]. Para ambas pólizas, verificamos si se ha cubierto el deducible ($100 para el plan A y $50 para el plan B). Si no se ha cubierto el deducible, se lo restamos al reembolso. Para ajustar el copago seguimos otro paso; restamos al reembolso el porcentaje de los gastos que el solicitante debe pagar (40 por ciento para el plan A y 60 por ciento para el plan B). Por último expedimos un cheque si le corresponde alguna cantidad al solicitante, imprimimos un resumen de la transacción y actualizamos nuestras cuentas. Esto lo hacemos hasta que se procesan todas las solicitudes de reembolso del día.

Al examinar los enunciados anteriores, es posible observar algunas estructuras de secuencia simple, particularmente al principio y al final. Hay un par de estructuras de decisión, y es más conveniente anidarlas, determinando primero qué plan (A o B] usar y después restando los deducibles y copagos correctos. La última declaración apunta a una iteración: con DO UNTIL hasta que se procesen todas las solicitudes de reembolso o con DO WHILE si aún hay solicitudes de reembolso pendientes.

Con base en el hecho de que es posible anidar las estructuras de decisión según los planes de las pólizas, podemos escribir el Español estructurado para el ejemplo anterior (véase

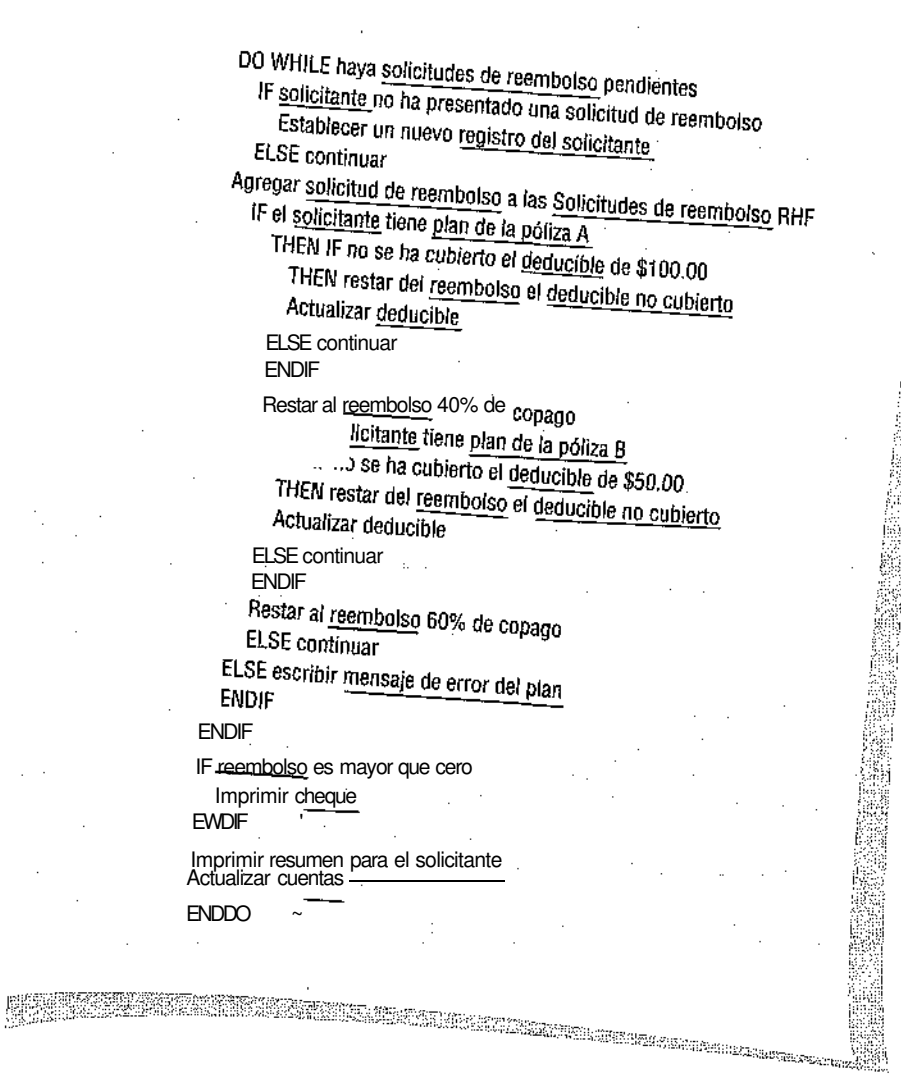
FIGURA 9.5
Ejemplos de lógica [xmerada mutua estructurada, una estructura de decisión, unn estructura de caso y una iteraciú:.

| Tipo de Español estructurado | Ejemplo |
|---|---|
| Estructura secuencial<br>Un bloque de instrucciones en el cual no ocurren bifurcaciones | Acción #1<br>Acción #2<br>Acción #3 |
| Estructura de decisión<br>Sólo IF una condición es verdadera, complete las siguientes instrucciones; de otra manera, pase al ELSE | IF la condición A es verdadera<br>THEN implementar la acción A<br>ELSE implementar la acción B<br>ENDIF |
| Estructura de caso<br>Un tipo especial de estructura de decisión en el cual los casos son mutuamente excluyentes (si ocurre uno, los otros no pueden ocurrir) | IF Case #1 implementar acción #1<br>ELSE IFCase#2<br>Implementar acción #2<br>ELSE IFCase#3<br>Implementar acción #3<br>ELSE IFCase#4<br>Implementar acción #4<br>ELSE imprimir error<br>ENDIF |
| Iteración<br>Bloques de instrucciones que se repiten hasta que se completan | DO WHILE haya clientes.<br>Acción #1<br>ENDDO |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 9.6
Español estructurado para el sistema de procesamiento de solicitudes de reembolso de gastos médicos. Los términos subrayados significan que estos últimos se han definido en el diccionario de datos.




la figura 9.6]. Conforme empiece a trabajar en el Español estructurado, encontrará que parte de la lógica y las relaciones que antes parecían claras en realidad son ambiguas. Por ejemplo, ¿agregamos la solicitud de reembolso a las solicitudes realizadas hasta la fecha (RHF) antes o después de actualizar el deducible? ¿Es posible que ocurra un error si se almacena algo diferente al plan A o B en el registro del solicitante? ¿Restamos 40 por ciento de qué a la solicitud de reembolso? Estas ambigüedades se deben aclarar en este momento.

Además de la ventaja obvia de aclarar la lógica y las relaciones que tienen los lenguajes humanos, el Español estructurado cuenta con otra ventaja importante: es una herramienta de comunicación. El Español estructurado se puede enseñar a otros miembros de la organización, de manera que si la comunicación es importante, el Español estructurado es una alternativa viable para el análisis de decisión.

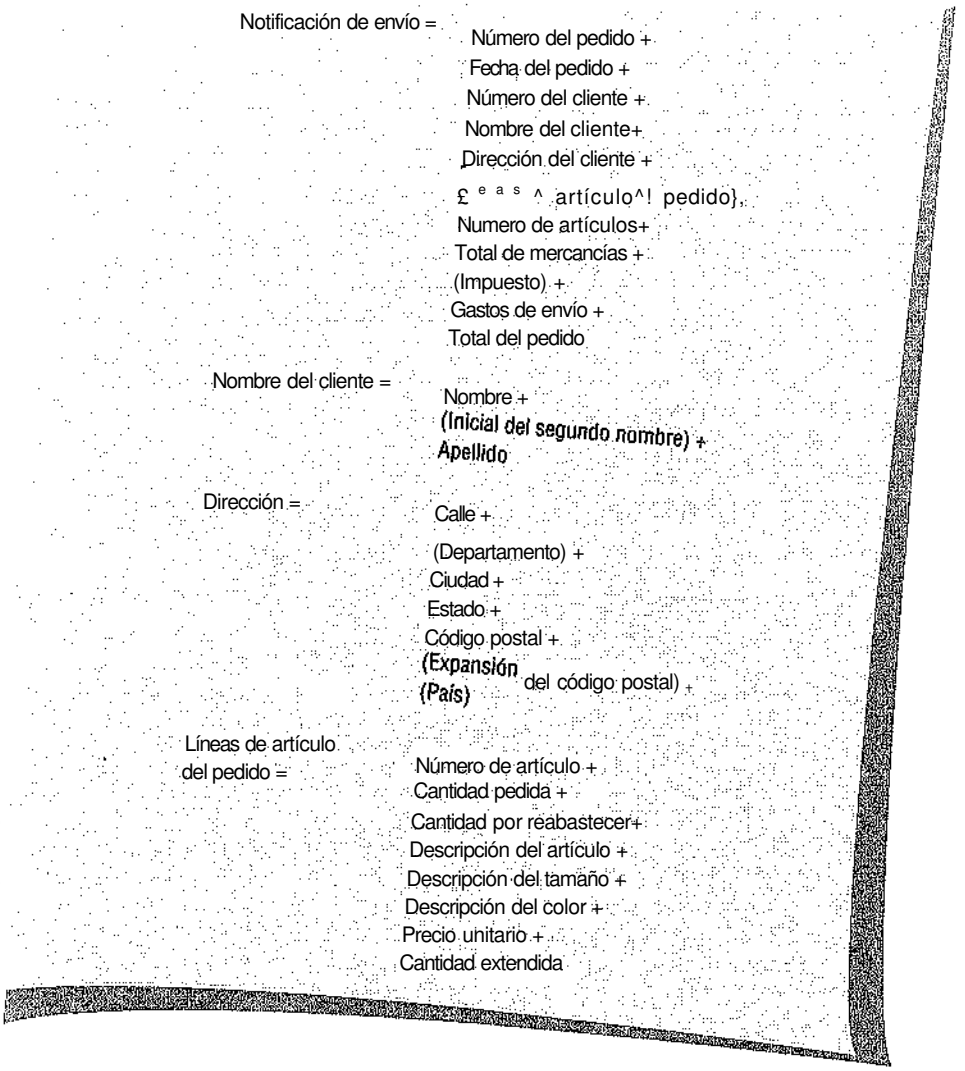
## DICCIONARIO DE DATOS Y ESPECIFICACIONES DE PROCESOS

Todos los programas de computadora se podrían codificar mediante tres estructuras básicas: secuencia, selección (IE..THEN... ELSE y la estructura de casos) e iteración o ciclos. El diccionario de datos indica cuál de estas estructuras se debe incluir en las especificaciones del proceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 9.7
Estructura de datos para una notificación de envío de World's Trend.




Si el diccionario de datos para el flujo de datos de entrada y salida contiene una serie de campos sin ninguna iteración —{ }— o selección —[ ]— la especificación del proceso contendrá una secuencia simple de instrucciones, como MOVER, SUMAR y RESTAR. Consulte el ejemplo que se ilustra en la figura 9.7 de un diccionario de datos para la NOTIFICACIÓN DE ENVÍO. Observe que el diccionario de datos para la NOTIFICACIÓN DE ENVÍO tiene como campos secuenciales simples el NUMERO DEL PEDIDO, FECHA DEL PEDIDO y NUMERO DEL CLIENTE. La lógica correspondiente, mostrada en las líneas 3 a 5 en el Español estructurado de la figura 9.8, consiste en enunciados MOVER simples.

Una estructura de datos con elementos opcionales encerrados entre paréntesis y/o encerrados entre corchetes tendrá una instrucción IF... THEN... ELSE correspondiente en la especificación del proceso. Asimismo, si una cantidad, como la CANTIDAD POR REABASTECER, es mayor que cero, la lógica subyacente será IF... THEN... ELSE. La iteración, indicada mediante llaves en una estructura de datos, debe tener un DO WHILE, DO UNTIL o PERFORM UNTIL correspondiente para controlar el ciclo en la especificación del proceso. La estructura de datos para las LÍNEAS DE ARTÍCULO DEL PEDIDO permite hasta cinco artículos en el ciclo. Las líneas 8 a 17 muestran las instrucciones contenidas en el DO WHILE hasta el END DO necesarias para producir las múltiples LÍNEAS DE ARTÍCULO DEL PEDIDO.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 9.8

Español estructurado para crear la notificación de envío de World's Trend.

**Español estructurado**

Formato de la notificación de envío. Después de dar formato a cada línea de la notificación, escriba la línea de envío.

```
1.  GET Registro del pedido
2.  GET Registro del cliente
3.
4.  Mueva el Número del pedido a la Motificación de envío
5.  Mueva la Fecha del pedido a la Motificación de envío
6.  Mueva el Numero del cliente a la Notificación de envío
    DO formatee el Nombre del cliente (deje un solo espacio entre Nombre/Segundo
    nombre/Apellido)
7.
8.  DO formatee las líneas de Dirección del cliente
    DO WHILE haya artículos para el pedido
9.      GET Registro del artículo
10.
11.     DO formatee la Línea del articulo
12.     Multiplique el Precio unitario por la Cantidad pedida para obtener
        la Cantidad extendida
13.     Mueva la Cantidad extendida a las Líneas de artículo del pedido
14.     Sume Cantidad extendida al Total de las mercancías
15.     IF la Cantidad por reabastecer es mayor que cero
16.         Mueva la Cantidad por reabasfecer a las Líneas de artículo del pedido
        ENDIF
17. ENDDO
18.
19. Mueva el Total de mercancías a la Notificación de envío
20. Mueva 0 al Impuesto
21. IF Estado es igualа CT
22.     Multiplicar el Total de mercancías por la Tasa de impuesto para obtener el Impuesto
23. ENDIF
24. Mueva el Impuesto a la Notificación de envío
25. DO calcular Gastos de envío
26. Mueva Gastos de envío a la Notificación de envío
27. Sume Total de mercancías, Impuesto y Gastos de envío para obtener el Total del pedido
    Mueva Total del pedido a la Motificación de envío
```

## TABLAS DE DECISIÓN

Como se muestra en la figura 9.9, una tabla de decisión es una tabla de filas y columnas separadas en cuatro cuadrantes. El cuadrante superior izquierdo contiene la(s) condición(es); el cuadrante superior derecho contiene las alternativas de condición. En la parte inferior izquierda de la tabla se encuentran las acciones que se deben realizar y en la parte inferior

FISURA 9.9

Formato estándar usado para presentar una tabla de decisión.

| Condiciones y acciones | Reglas |
|---|---|
| Condiciones | Alternativas de condición |
| Acciones | Entradas de acción |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Condiciones y acciones | Reglas 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Menor de $50 | S | S | N | N |
| Paga con cheque con dos formas de ID | S | N | S | N |
| Usa tarjeta de crédito | N | S | N | S |
| Registrar una venta | X | | | |
| Buscar tarjeta de crédito en el libro | | X | | |
| Pedir aprobación al supervisor | | | X | |
| Pedir autorización de la tarjeta al banco | | | | X |

FISURAS 10
Uso de una tabla de decisión para ilustrar la política de la tienda sobre el pago del cliente con cuatro grupos de reglas y cuatro acciones posibles.

derecha las reglas para llevar a cabo las acciones. Cuando se usa una tabla de decisión para determinar qué acción se debe realizar, la lógica se mueve en el sentido de las manecillas del reloj empezando en la parte superior izquierda.

Suponga que una tienda desea ilustrar su política sobre las compras que los clientes no pagan en efectivo. Como se muestra en la figura 9.10, la compañía podría hacer esto mediante una sencilla tabla de decisión. Cada una de las tres condiciones (venta menor de $50, paga con cheque y usa tarjeta de crédito) tiene tan sólo dos alternativas. Las dos alternativas son S (sí, es verdad) o N (no, no es verdad). Pueden ocurrir cuatro acciones:

1. Registrar la venta.
2. Buscar el número de la tarjeta de crédito en el libro antes de registrar la venta.
3. Pedir la aprobación al supervisor.
4. Pedir la autorización de la tarjeta de crédito al banco.

El último ingrediente que hace que la tabla de decisión valga la pena es el grupo de reglas para cada una de las acciones. Las reglas son las combinaciones de las alternativas de condición que provocan una acción. Por ejemplo, la regla 3 dice:

IF N (la venta total NO es menor a $50.00)
AND
IF S (el cliente pagó con cheque y presentó dos formas de ID)
AND
IF N (el cliente no usó una tarjeta de crédito)
THEN
DO X (pedir la aprobación al supervisor).

El ejemplo anterior presentó un problema con cuatro grupos de reglas y cuatro acciones posibles, pero sólo es una coincidencia. El próximo ejemplo demuestra que las tablas de decisión con frecuencia se hacen más grandes y complejas.

## DESARROLLO DE TABLAS DE DECISIÓN

Para construir tablas de decisión, el analista necesita determinar el tamaño máximo de la tabla; eliminar situaciones imposibles, inconsistencias o redundancias, y simplificar la tabla tanto como sea posible. Los pasos siguientes proporcionan al analista un método sistemático para desarrollar tablas de decisión:

1. Determine el número de condiciones que podrían afectar la decisión. Combine filas que se traslapen, como en el caso de condiciones que se excluyen mutuamente. El número de condiciones se vuelve el número de filas en la mitad superior de la tabla de decisión.
2. Determine el número de posibles acciones que se pueden realizar. Dicho número se vuelve el número de filas en la mitad inferior de la tabla de decisión.
3. Determine el número de alternativas de condición para cada condición. En la forma más simple de tabla de decisión, habría dos alternativas (S o N) para cada condición.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

En una tabla de entradas extendidas podría haber muchas alternativas para cada condición.

4. Calcule el número máximo de columnas en la tabla de decisión multiplicando el número de alternativas para cada condición. Si hubiera cuatro condiciones y dos alternativas (S o N) para cada una de las condiciones, habría 16 posibilidades como sigue:

```
Condición 1: x 2 alternativas
Condición 2: x 2 alternativas
Condición 3: x 2 alternativas
Condición 4: x 2 alternativas
             ----------------
             16 posibilidades
```

5. Complete las alternativas de condición. Empiece con la primera condición y divida el número de columnas entre el número de alternativas para esa condición. En el ejemplo anterior hay 16 columnas y dos alternativas (S o N], de modo que 16 dividido entre 2 es 8. Después seleccione una de las alternativas, supongamos S, y escríbala en las primeras ocho columnas. Termine escribiendo N en las ocho columnas restantes como sigue:

```
Condición 1:    S S S S S S S S N N N N N N N N
```

Repita este paso para cada condición mediante un subconjunto de la tabla,

```
Condición 1:    S S S S S S S S N N N N N N N N
Condición 2:    S S S S N N N N
Condición 3:    S S N N
Condición 4:    S N
```

y siga el patrón para cada condición:

```
Condición 1:    S S S S S S S S N N N N N N N N
Condición 2:    S S S S N N N N S S S S N N N N
Condición 3:    S S N N S S N N S S N N S S N N
Condición 4:    S N S N S N S N S N S N S N S N
```

6. Complete la tabla insertando una X en donde las reglas indiquen ciertas acciones.
7. Combine las reglas en donde sea evidente que una alternativa no representa una diferencia en el resultado. Por ejemplo,

```
Condición 1:    S S
Condición 2:    S N
----------------------
Acción 1:       X X
```

se puede expresar como:

```
Condición 1:    S
Condición 2:    —
----------------
Acción 1:       X
```

La raya [—] significa que la condición 2 puede ser S o N, y que aún así se realizará la acción.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 9.3

# AHORROS EN LARÍNIADEAUIQMÓVILES DE CITRÓN

"Nos sentimos afortunados de ser tan populares. Creo que los clientes piensan que tenemos tantas opciones para ofrecer que se sienten obligados a rentar alguno de nuestros automóviles", dice Ricardo Limón, quien maneja varias sucursales de Citrón Car Rental. "Nuestro lema es, 'Usted nunca se sentirá apretado en Citrón'. Tenemos cinco tamaños de automóviles que clasificamos de la A a la E.

A Subcompacto
B Compacto
C Mediano
D Grande
E Lujo

"La transmisión estándar sólo está disponible para A, B y C. La transmisión automática está disponible para todos los automóviles".

"Si un cliente reserva un subcompacto (A) y al llegar aquí no tenemos uno, ese cliente tiene derecho a una actualización gratuita al automóvil del siguiente tamaño, en este caso un compacto (B). Los clientes también reciben una actualización gratuita del tamaño de su automóvil reservado si su compañía tiene una cuenta con nosotros. Asimismo, hay un descuento en la membresía de cualquiera de los clubes de viajero frecuente administrados por las aerolíneas que cooperan con nosotros. Cuando los clientes llegan al mostrador, nos indican el tamaño del automóvil que reservaron, y entonces verificamos si lo tenemos listo para que se lo lleven. Por lo general mencionan si tienen algún descuento, y nosotros les preguntamos si quieren seguro y cuánto tiempo usarán el automóvil. A continuación, calculamos su tasa y redactamos un listado para que lo firmen en ese momento".

Ricardo le ha pedido que computarice el proceso de facturación de Citrón para que los clientes puedan conseguir sus automóviles con rapidez y se les facture sin errores. Dibuje una tabla de decisión que represente las condiciones, alternativas de condición, acciones y reglas de acción que haya deducido de la descripción de Ricardo y con las cuales podrá generar un proceso de facturación automatizado.

Ricardo está considerando hacer posible la reservación de automóviles a través de la Web. Dibuje una tabla de decisión actualizada que muestre un descuento de 10 por ciento por reservar un automóvil en la Web.

8. Verifique si la tabla contiene situaciones imposibles, contradicciones y redundancias. Éstas se discuten posteriormente con más detalle.
9. Reorganice las condiciones y acciones (o incluso las reglas) si esto hace más comprensible la tabla de decisión.

**Ejemplo de una tabla de decisión** La figura 9.11 es un ejemplo de una tabla de decisión desarrollada mediante los pasos recién descritos. En este ejemplo una compañía está intentando mantener una lista de correo significativa de clientes. El objetivo es mandar únicamente los catálogos de los cuales los clientes comprarán la mercancía.

La compañía está consciente de que ciertos clientes leales piden de cada catálogo y que algunas personas de la lista de correo nunca hacen un pedido. Estos patrones de pedido son fáciles de observar, pero es más difícil decidir cuáles catálogos enviar a los clientes que sólo piden de catálogos seleccionados. Una vez que se toman estas decisiones, se construye una tabla de decisión para tres condiciones (C1: el cliente hizo un pedido del catálogo de Otoño; C2: el cliente hizo un pedido del catálogo de Navidad, y C3: el cliente hizo un pedido del catálogo de especialidad), con dos alternativas para cada una (S o N). Se pueden realizar tres acciones (A1: mandar el catálogo de Navidad de este año; A2: mandar el nuevo catálo-

| | Reglas | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Condiciones y acciones** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| El cliente hizo un pedido del catálogo de Otoño | S | S | S | S | N | N | N | N |
| El cliente hizo un pedido del catálogo de Navidad | S | S | N | N | S | S | N | N |
| El cliente hizo un pedido del catálogo de especialidad | S | N | S | N | S | N | S | N |
| Mandar el catálogo de Navidad de este año | | X | | X | | X | | X |
| Mandar el catálogo de especialidad | | | X | | | | X | |
| Mandar ambos catálogos | X | | | | X | | | |

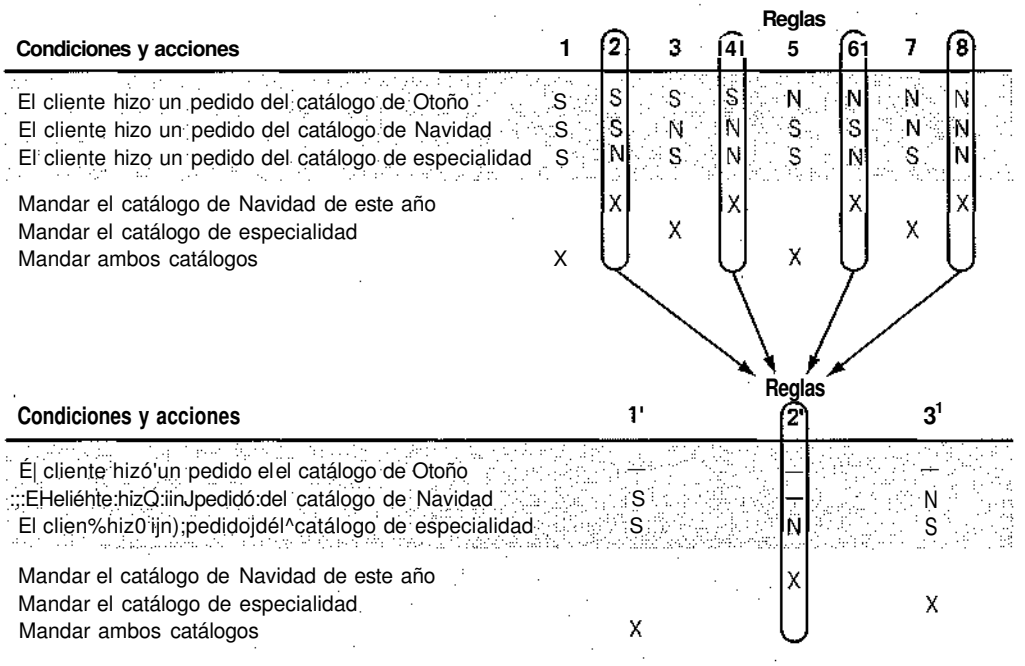
**FIGURA 9.11**
Construcción de una tabla de decisión para decidir que catálogo enviar al cliente que pide únicamente de catálogos seleccionados.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 9.12**

Combinación de las reglas para simplificar la tabla de decisión del catálogo del cliente.




go de especialidad, y A3: mandar ambos catálogos). La tabla de decisión resultante tiene seis filas (tres condiciones y tres acciones) y ocho columnas (dos alternativas x dos alternativas x dos alternativas).

A continuación se examina la tabla de decisión para determinar si se puede reducir. No hay condiciones mutuamente excluyentes, de modo que no es posible arreglárselas con menos de tres filas de condiciones. Ninguna regla permite la combinación de acciones. Sin embargo, como se muestra en la figura 9.12, es posible combinar algunas de las reglas. Por ejemplo, las reglas 2, 4, 6 y 8 se pueden combinar debido a que todas tienen dos cosas en común:

1. Nos piden que mandemos el catálogo de Navidad de este año.
2. La alternativa para la condición 3 siempre es N.

No importa cuáles sean las alternativas para las primeras dos condiciones, de modo que es posible poner rayas [—] en lugar de S o N.

Las reglas restantes —reglas 1, 3, 5 y 7— no se pueden reducir a una sola regla porque quedan dos acciones diferentes. En cambio, las reglas 1 y 5 se pueden combinar, lo mismo que las reglas 3 y 7.

## VERIFICACIÓN DE LA COiPLETITUD Y LA EXACTITUD

Es esencial verificar que sus tablas de decisión estén completas y sean exactas. En el desarrollo de las tablas de decisión pueden ocurrir cuatro problemas principales: incompletitud, situaciones imposibles, contradicciones y redundancia.

Es de suma importancia asegurarse de que todas las condiciones, alternativas de condición, acciones y reglas de acción estén completas. Suponga que una condición importante —si un cliente pidió menos de $50— se ha omitido en el problema de la tienda de ventas por catálogo discutido anteriormente. La tabla de decisión entera cambiaría porque se tendría que agregar una nueva condición, un nuevo grupo de alternativas, una nueva acción y una o más reglas de acción. Suponga que la regla es: IF el cliente no pidió más de $50, THEN no enviar ningún catálogo. Como se muestra en la figura 9.13, se agregaría una nueva regla 4 en la tabla de decisión.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Condiciones y acciones | Reglas 1' | 2' | 3' | 4' |
|---|---|---|---|---|
| El cliente hizo un pedido del catálogo de Otoño | — | — | — | — |
| El cliente hizo un pedido del catálogo de Navidad | S | — | N | — |
| El cliente hizo un pedido del catálogo de especialidad | S | N | S | — |
| Pidió $50 o más | S | S | S | N |
| Mandar el catálogo de Navidad de este año | | X | | |
| Mandar el catálogo de especialidad | | | X | |
| Mandar ambos catálogos | X | | | |
| No enviar ningún catálogo | | | | X |

FIGURA 9.13
La adición de una regla a la tabla de decisión del catálogo de clientes cambia toda la tabla.

Al construir las tablas de decisión como se describió en los pasos anteriores, en ocasiones se establecen situaciones imposibles. En la figura 9.14 se muestra un ejemplo. La regla 1 no es factible, debido a que una persona no puede ganar más de $50,000 por año y menos de $2,000 por mes al mismo tiempo. Las otras tres reglas son válidas. El problema pasa inadvertido porque la primera condición se midió en años y la segunda condición en meses.

Las contradicciones ocurren cuando las reglas sugieren acciones diferentes pero satisfacen las mismas condiciones. La falla se podría deber a la forma'en que el analista haya construido la tabla o a la información que haya recibido. Las contradicciones ocurren con frecuencia si las rayas [—] se insertan incorrectamente en la tabla. La redundancia ocurre cuando grupos idénticos de alternativas requieren exactamente la misma acción. En la figura 9.15 se ilustra una contradicción y una redundancia. El analista debe determinar lo que es correcto y resolver a continuación la contradicción o la redundancia.

## TABLAS DE DECISIÓN MÁS AVANZADAS

Las tablas de decisión pueden ser muy difíciles de manejar porque crecen rápidamente conforme se incrementa el número de condiciones y alternativas. Una tabla con tan sólo siete condiciones y con alternativas sí o no tendría 128 columnas. Para reducir la complejidad de las tablas de decisión difíciles de manejar, use entradas extendidas o la regla ELSE, o bien, construya varias tablas.

Observe que en la siguiente tabla de S o N las condiciones son mutuamente excluyentes.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C1: | No pidió | S | N | N | N |
| C2: | Pidió una vez | N | S | N | N |
| C3: | Pidió dos veces | N | N | S | N |
| C4: | Pidió más de dos veces | N | N | N | N |

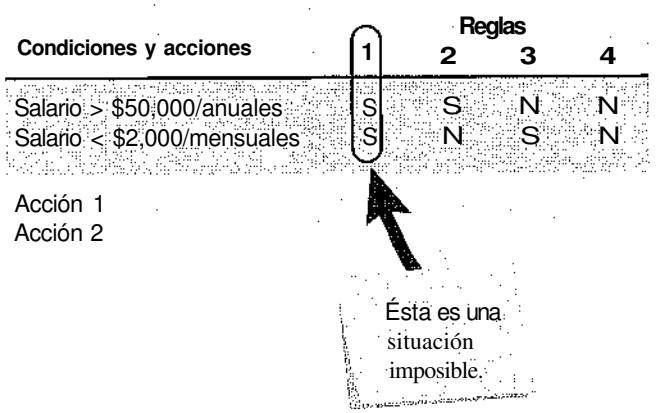


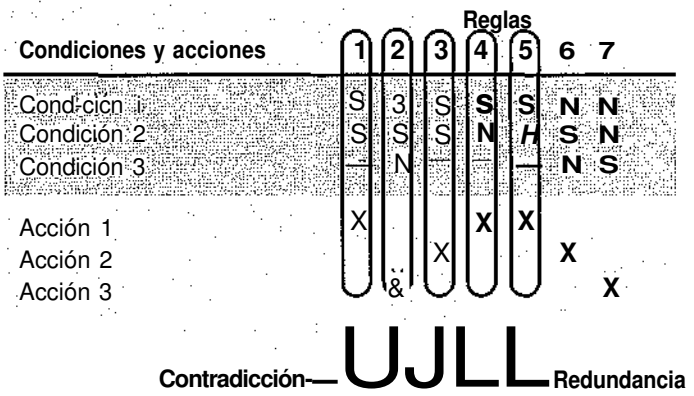

FIGURA 9.14
La imposibilidad verificada en la tabla de decisión contiene situaciones imposibles.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 9.15**

Es importante verificar si la tabla de decisión contiene contradicciones o redundancias, ya que pueden ser inadvertidas.




Por lo tanto, las condiciones se pueden escribir en forma de entradas extendidas como sigue:

C1: Número de veces que el cliente pidió 0 1 2 >2

El número de columnas y filas requeridas disminuye y la comprensibilidad aumenta. En lugar de usar cuatro filas para el número de veces que pide un cliente, tan sólo se necesita una.

En la figura 9.16 se muestra un ejemplo de política de pedidos estructurados con base en el inventario. El costo de un artículo puede ser menor que $10, entre $10 y $50, o mayor que $50. Además, la cantidad del pedido puede ser menor que 50 unidades por pedido, entre 50 y 100 unidades, o más de 100 unidades. La tabla de decisión sólo tiene dos filas de condición, y las alternativas se escriben con palabras en el cuadrante superior derecho. Al usar tablas de entradas extendidas, disminuye la probabilidad de redundancia y contradicción.

El uso de la columna ELSE es otra técnica útil para construir tablas de decisión. Esta técnica es útil para eliminar muchas reglas repetitivas que requieren exactamente la misma

**FIGURA 9.16**

El uso de tablas de entradas extendidas reduce la posibilidad de redundancia y contradicción.

| Condiciones y acciones | Reglas 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Costo del artículo | | Menos de $10 | Entre $10 y $50 inclusive | Más de $50 | Menos de o igual a $50 | Más de $50 |
| Cantidad pedida | Menos de 50 unidades | Entre 50 y 100 unidades inclusive | Entre 50 y 100 unidades inclusive | Entre 50 y 100 unidades inclusive | Más de 100 unidades | Más de 100 unidades |
| Pedir inmediatamente | | | X | | | |
| Esperar hasta que se haga el pedido normal | X | X | | | | |
| Verificar con el supervisor | | | | X | X | |
| Enviara compra mediante oferta | | | | | | X |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Condiciones y acciones | Reglas 1 2 | 3 | 4 | ELSE |
|---|---|---|---|---|
| CobLocicl ulticulo | | A B | C | |
| A cuesta < $10 | | | | |
| B $10 ≤ costo ≤ $50 | | | | |
| C cuesta > $50 | | | | |
| Cantidad pedida | D E | E | F | |
| Cantidad D < 50 | | | | |
| E 50 ≤ cantidad ≤ 100 | | | | |
| Cantidad F> 100 | | | | |
| Pedir inmediatamente | | X | | |
| Esperar hasta que se haga el pedido normal | X X | | | |
| Enviar a compra mediante oferta | | | X | |
| Verificar con el supervisor | | | | X |

GUPTAS 17

La regla ELSE se puede utilizar para eliminar reglas repetitivas que requieren la misma acción.

acción. También es útil para evitar omisiones. La figura 9.17 muestra cómo la política de pedidos automáticos con base en el inventario se puede beneficiar de la regla ELSE.

Las tablas de decisión son una herramienta importante en el análisis de decisiones estructuradas. Una ventaja importante de usar tablas de decisión en lugar de otros métodos es que éstas ayudan al analista a asegurar la completitud. Al usar tablas de decisión, también es fácil verificar posibles errores, tal como situaciones imposibles, contradicciones y redundancia. También existen procesadores de tablas de decisión que toman la tabla como entrada y proporcionan código de programa de computadora como salida.

## ÁRBOLES DE DECISIÓN

Los árboles de decisión se usan cuando ocurre una bifurcación compleja en un proceso de decisión estructurada. Los árboles también son útiles cuando es necesario mantener una cadena de decisiones en una secuencia particular. Aunque el nombre del árbol de decisión se deriva de los árboles naturales, en la mayoría de los casos los árboles de decisión se construyen de manera lateral, con la raíz del árbol del lado izquierdo del papel; a partir de allí, el árbol extiende sus ramas hacia el lado derecho. Esta orientación permite al analista escribir en las ramas para describir condiciones y acciones.

A diferencia del árbol de decisión que se utiliza en las ciencias administrativas, el árbol del analista no contiene probabilidades y resultados, debido a que en el análisis de sistemas los árboles se usan principalmente para identificar y organizar condiciones y acciones en un proceso de decisión completamente estructurado.

### CONSTRUCCIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN

Es muy útil distinguir entre condiciones y acciones al dibujar árboles de decisión. Esta distinción es especialmente significativa cuando las condiciones y acciones ocurren durante un periodo y su secuencia es importante. Para este propósito, use un nodo cuadrado para indicar una acción y un círculo para representar una condición. El uso de notación hace al árbol de decisión más legible, como numerar los círculos y los cuadrados secuenciales. Considere que un círculo indica IF, mientras que un cuadrado representa THEN.

Cuando se discutieron las tablas de decisión en una sección anterior, se usó el ejemplo de un punto de venta para determinar las acciones de aprobación de compra para una tienda departamental. Las condiciones incluyeron la cantidad de la venta (menor a $50) y si el cliente pagó con cheque o tarjeta de crédito. Las cuatro acciones posibles eran registrar la venta, buscar la tarjeta de crédito en un libro, pedir al supervisor la aprobación o pedir al



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 9.4

# UN ÁRBOL GRATUITO

"Sé que usted tiene que tomar un avión, pero permítame explicarle una vez más, señor", suplica Glen Curtiss, gerente de marketing de Premium Airlines. Curtiss ha estado intentando (sin éxito) explicar la nueva política de la aerolínea respecto a la acumulación de kilómetros para los premios (como actualizaciones a primera clase y vuelos gratuitos) a un miembro del club "Vuelo por premios" de Premium.

Glen reinicia su explicación sobre la política, diciendo: "Verá usted, señor, el viajero (ése es usted, el señor Icarus) será premiado con los kilómetros que realmente vuele. Si la distancia en kilómetros real fuera menor a 500 kilómetros, el viajero conseguirá 500 kilómetros de crédito. Si el viaje fuera hecho en sábado, la distancia real en kilómetros se multiplicará por dos. Si el viaje fuera hecho en martes, el factor de multiplicación es 1.5. Si éste es el noveno viaje durante el mes, la distancia en kilómetros se duplica independientemente del día en que se realice el viaje, y si es el decimoséptimo viaje, la distancia en kilómetros se triplica. Si el viajero reservara el vuelo en la Web, se agregan 100 kilómetros".

"Espero que todo haya quedado claro para usted, señor Icarus. Disfrute su vuelo, y gracias por volar con Premium".

El señor Icarus, cuyo deseo de abordar el avión de Premium ha desaparecido durante la pesada explicación de Glen, se adentra en el mar de gente que se abre paso con dificultad por los carriles de seguridad, volteando a mirar brevemente a Glen en respuesta.

Desarrolle un árbol de decisión para la nueva política de Premium Airlines sobre la acumulación de kilómetros de premio de tal forma que la política sea más clara, más fácil de entender visualmente y, por tanto, más fácil de explicar.

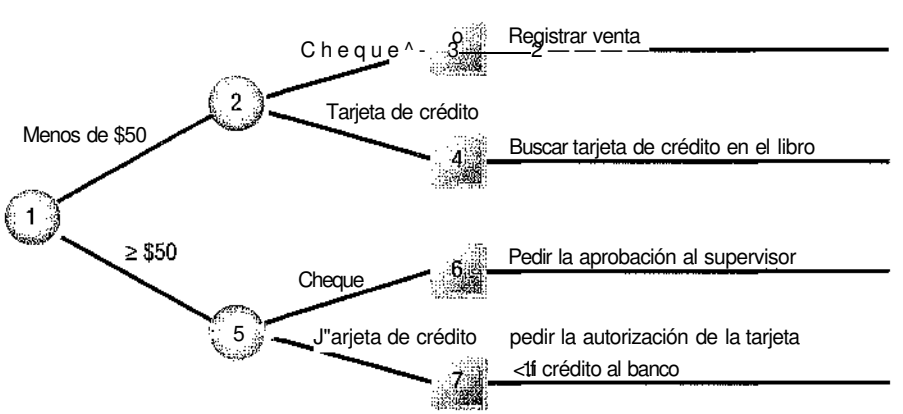
banco la autorización de la tarjeta de crédito. La figura 9.18 ilustra cómo se puede representar este ejemplo como un árbol de decisión. Para dibujar el árbol:

1. Identifique todas las condiciones y acciones, así como su orden y duración (si son críticas].
2. Empiece a construir el árbol de izquierda a derecha, asegurándose de mencionar todas las alternativas posibles antes de pasar al lado derecho.

Este sencillo árbol es simétrico y las cuatro acciones al final son únicas. Un árbol no tiene que ser simétrico. La mayoría de los árboles de decisión tienen condiciones con un número diferente de ramas. También, podrían aparecer acciones idénticas más de una vez.

El árbol de decisión tiene tres ventajas principales en comparación con una tabla de decisión. Primero, se beneficia de la estructura secuencial de las ramas del árbol de decisión de manera que el orden de verificación de las condiciones y de ejecución de las acciones se aprecia de inmediato. Segundo, las condiciones y acciones de los árboles de decisión se encuentran en ciertas ramas pero no en otras, lo cual contrasta con las tablas de decisión, en donde todas son parte de la misma tabla. Aquellas condiciones y acciones que son críticas se conectan directamente a otras condiciones y acciones, mientras que las condiciones que no son importantes están ausentes. En otras palabras, el árbol no tiene que ser simétrico. Tercero, en comparación con las tablas de decisión, los árboles de decisión son entendidos

**FIGURA 9.18**
Dibujo de un árbol de decisión para mostrar las acciones de aprobación de compras que no se realizan en efectivo en una tienda departamental.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

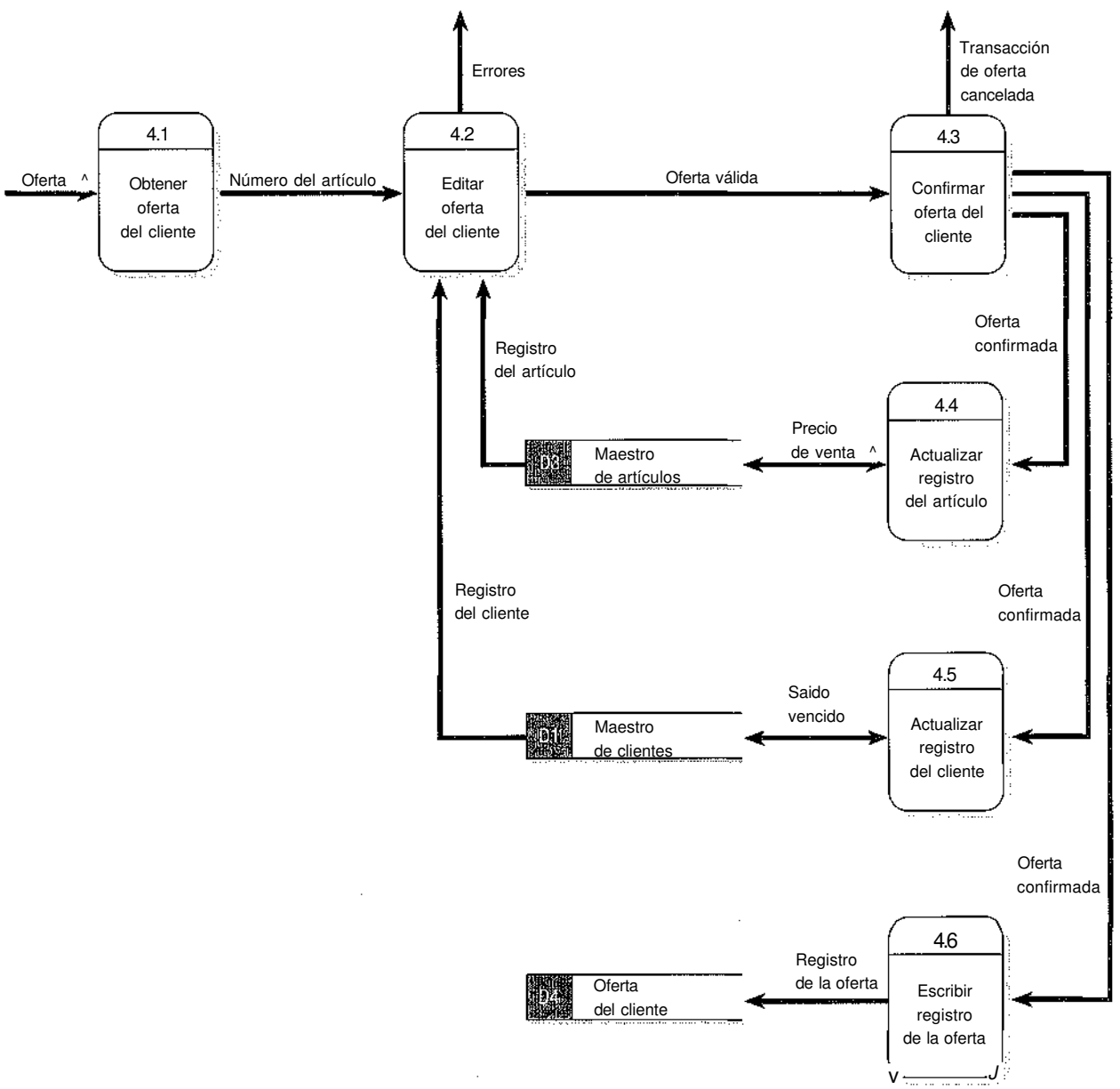
con más rapidez por los miembros de la organización. En consecuencia, son más apropiados como herramienta de comunicación.

## SELECCIÓN DE UNA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DECISIONES ESTRUCTURADAS

Hemos examinado las tres técnicas para el análisis de decisiones estructuradas: Español estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión. Aunque su uso no debe ser exclusivo, por lo general se elige una técnica de análisis para una decisión en lugar de usar las tres. Los siguientes lineamientos le proporcionan un método para escoger una de las tres técnicas para un caso particular:

1. Use el Español estructurado cuando
   a. Haya muchas acciones repetitivas,
      O
   b. La comunicación con los usuarios finales sea importante.

FIGURA 9.19
Ampliación del diagrama de flujo de datos del proceso 4, REGISTRO DE LA OFERTA DEL CUENTE.



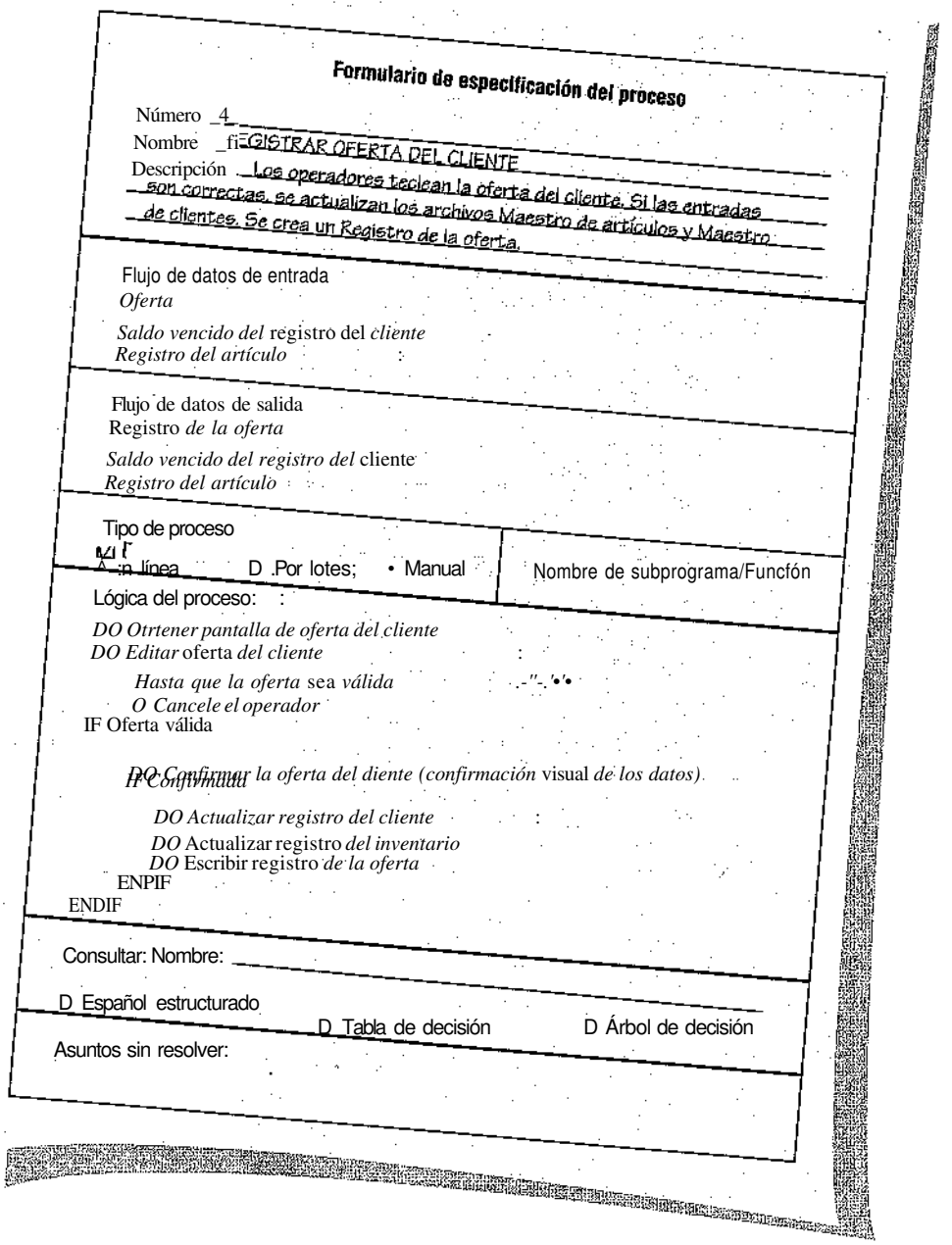



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. Use tablas de decisión cuando
   a. Se encuentren combinaciones complejas de condiciones, acciones y reglas,
      O
   b. Requiera un método que evite eficazmente situaciones imposibles, redundancias y contradicciones.
3. Use árboles de decisión cuando
   a. La secuencia de condiciones y acciones sea crítica,
      O
   b. Cuando no todas las condiciones sean relevantes para cada acción (las ramas son diferentes).

**FIGURA 9.20**

Español estructurado para un proceso que se amplía a un diagrama hijo.



**Formulario de especificación del proceso**

Número _4_

Nombre _fi-GISTRAR OFERTA DEL CLIENTE

Descripción _Los operadores teclean la oferta del cliente. Si las entradas son correctas, se actualizan los archivos Maestro de artículos y Maestro de clientes. Se crea un Registro de la oferta.

Flujo de datos de entrada
*Oferta*
*Saldo vencido del* registro del *cliente*
*Registro del artículo*

Flujo de datos de salida
Registro *de la oferta*
*Saldo vencido del registro del* cliente
*Registro del artículo*

Tipo de proceso
D En línea D Por lotes; • Manual

Nombre de subprograma/Funcfón

Lógica del proceso:
*DO Otrtener pantalla de oferta del cliente*
*DO Editar* oferta *del cliente*
*Hasta que la oferta* sea *válida*
*O Cancele el operador*
IF Oferta válida
*DO Confirmar la oferta del diente (confirmación* visual *de los datos)*
*If Confirmado*
*DO Actualizar registro del cliente*
*DO* Actualizar registro *del inventario*
*DO* Escribir registro *de la oferta*
ENPIF
ENDIF

Consultar: Nombre:

D Español estructurado D Tabla de decisión D Árbol de decisión

Asuntos sin resolver:



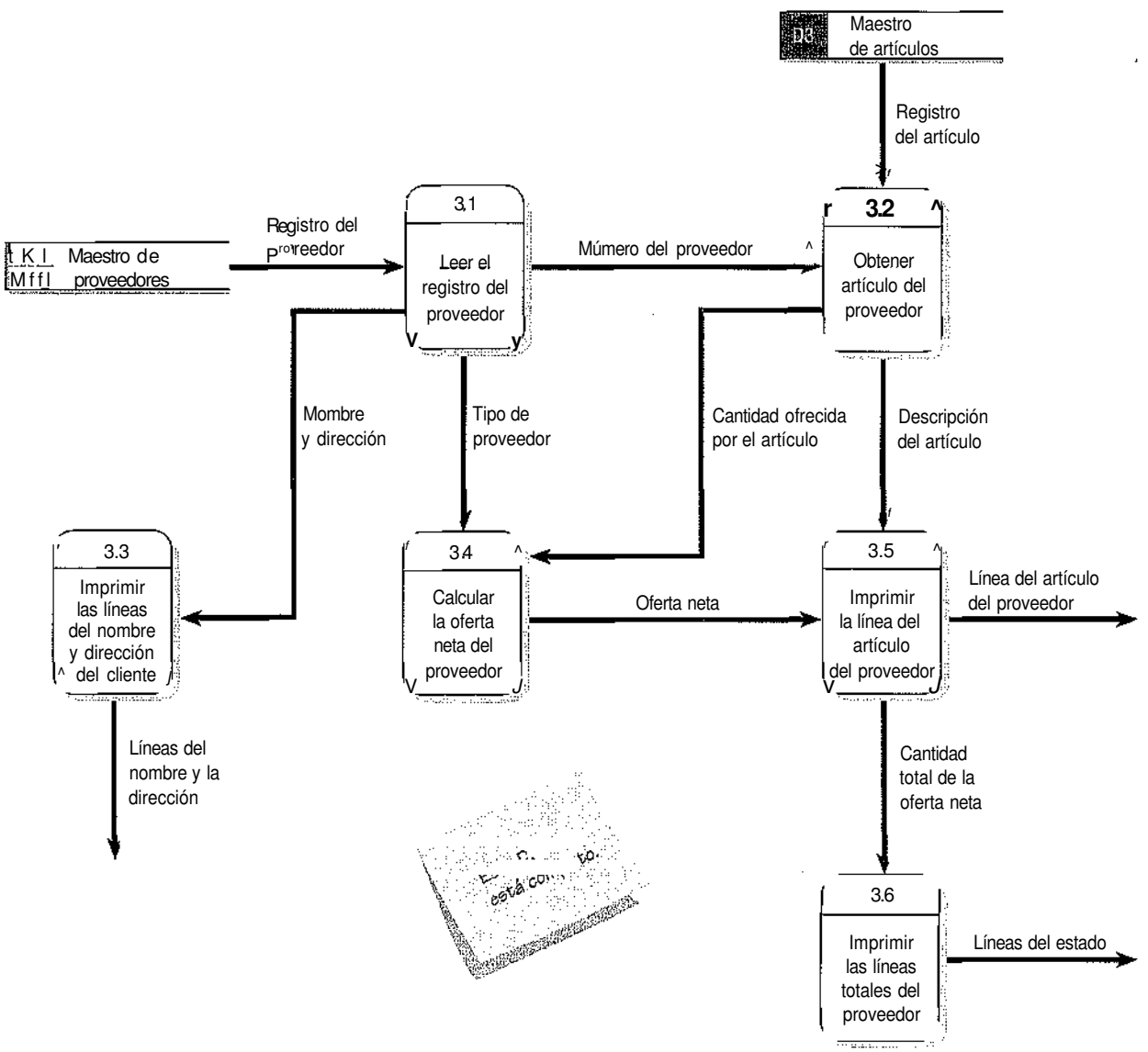
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Las secciones restantes de este capítulo son temas avanzados que usted puede explorar adicionalmente si lo desea. La primera sección muestra la manera en que un diagrama de flujo de datos se puede transformar en especificaciones del proceso. La segunda sección explica la manera en que se pueden usar a su vez las especificaciones del proceso para equilibrar (y corregir) un diagrama de flujo de datos.

Cada proceso del diagrama de flujo de datos se puede ampliar a un diagrama hijo, un diagrama de estructura [discutida en el capítulo 16) o especificaciones del proceso [como Español estructurado). Si el proceso es primitivo, las especificaciones muestran la lógica, la aritmética o el algoritmo para transformar la entrada en salida. Estas especificaciones son parte del modelo lógico —las reglas del negocio— que existiría sin importar el tipo de sistema usado para implementar el negocio. Las reglas del negocio con frecuencia constituyen la base para crear un lenguaje de procedimientos al usar generadores de código.

Por ejemplo, observamos que una casa de subasta tiene un sistema de cómputo para llevar un registro de las ofertas exitosas de un cliente [proceso 4) y para generar el estado

FIGURA 9-21
El Diagrama 3, PRODUCIR ESTADO DE CUENTA DEL PROVEEDOR (incompleto).






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

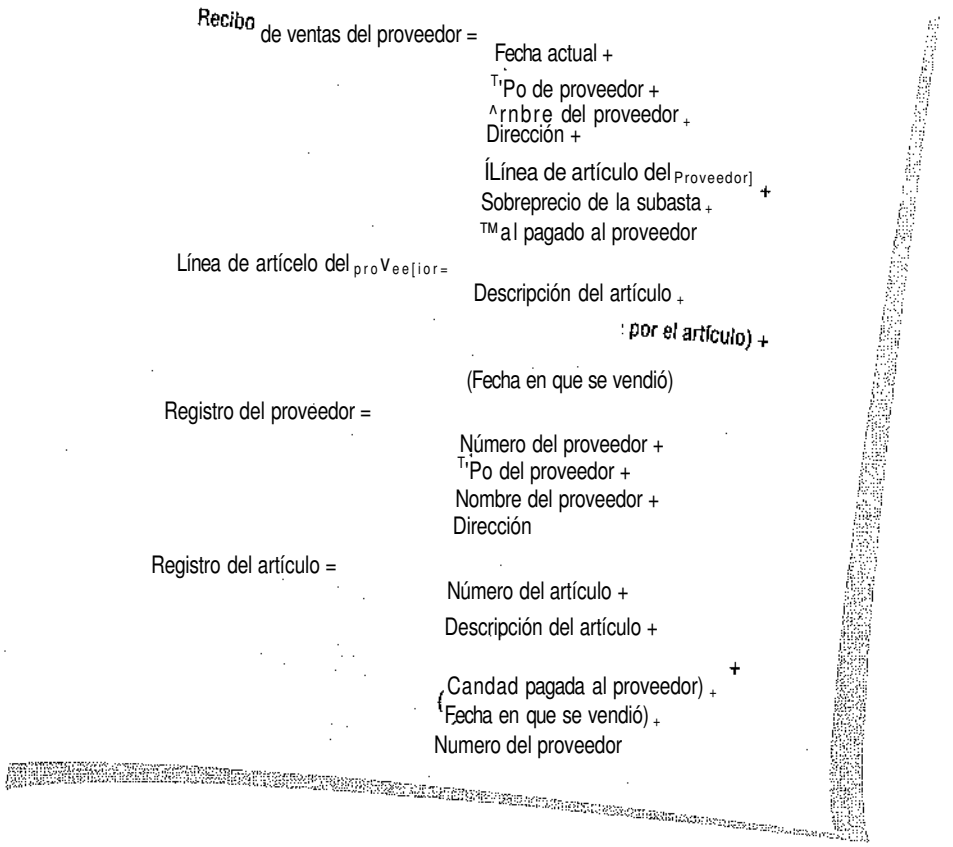
de cuenta del proveedor del artículo subastado (proceso 3). Si el proceso se amplía a un diagrama hijo o un diagrama de estructura, la especificación del proceso describe el orden y condiciones bajo las cuales se ejecutarán los procesos del diagrama hijo. Esta lógica de control es parte del modelo físico y se crearía después de haber determinado el método de implementación (ya sea por lotes o en línea) del proceso. La figura 9.19 muestra el Diagrama 4 del sistema de subasta, una ampliación del proceso 4, REGISTRAR LA OFERTA DEL CLIENTE. Podemos tomar este DFD y expresar su lógica en Español estructurado como se muestra en el cuadro Lógica del proceso del formulario de especificación del proceso de la figura 9.20.

## USO DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PROCESO: BALANCEO HORIZONTAL

Las especificaciones del proceso, tanto en papel como capturadas mediante una herramienta CASE, se podrían usar para generar código fuente del lenguaje de cómputo y para analizar el diseño del sistema. Los programas de cómputo se indican mediante particionamiento en un diagrama de flujo de datos. Todas las especificaciones de proceso individuales para un programa se consolidan para convertirlas en los detalles del procesamiento en un paquete de especificaciones de programa.

Al intentar redactar las especificaciones para un programa sin examinar cada proceso se podrían generar omisiones y errores. Debido a que las especificaciones del proceso se desarrollan a pequeña escala, un proceso a la vez, se podría analizar si la lógica de cada una está completa y es correcta. Cuando se termina el análisis y se hacen las correcciones a todos los

**FIGURA 9.22**
Entradas del diccionario de datos para producir el Recibo de ventas del proveedor.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

procesos de un programa, las especificaciones finales del programa deben estar completas y ser exactas.

Las especificaciones del proceso se podrían usar para analizar el diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos mediante un método llamado balanceo horizontal. El balanceo horizontal especifica que todos los elementos del flujo de datos de salida se deben obtener de los elementos de entrada y de la lógica del proceso. Los elementos base en un flujo de datos de salida deben estar presentes en el flujo de entrada, y los elementos derivados en un flujo de salida deben estar presentes en un flujo de datos de entrada o deben ser creados utilizando las especificaciones del proceso. Las áreas sin resolver se deben plantear como preguntas durante las entrevistas de seguimiento con los usuarios clave.

Usaremos las siguientes figuras para mostrar cómo nos puede ayudar el Español estructurado a completar el diagrama de flujo de datos. La figura 9.21 ilustra el Diagrama 3, una ampliación incompleta del proceso 3 del SISTEMA DE LA SUBASTA, PRODUCIR ESTADO DE CUENTA DEL PROVEEDOR. La figura 9.22 muestra las entradas del diccionario de datos correspondientes. La figura 9.23 es el Español estructurado para el proceso 3.4, CALCULAR LA OFERTA NETA PARA EL PROVEEDOR, y para el proceso 3.5, IMPRI-

**FIGURA 9.23**
Descripción del Español estructurado para los procesos 3.4 y 3.5.

**Español estructurado: Proceso 3.4, CALCULAR LA OFERTA NETA PARA EL PROVEEDOR**

```
BEGIN CASE
IF el Tipo de proveedor es una asociación de beneficencia
   THEN Tasa de comisión = 10%
ELSE IF el Tipo de proveedor es una institución gubernamental
   THEN Tasa de comisión = 15%
ELSE IF el Tipo de proveedor está en bancarrota
   THEN Tasa de comisión = 18%
ELSE IF el Tipo de proveedor es un estado
   THEN Tasa de comisión = 20%
ELSE Tasa de comisión = 25%
ENDCASE

Multiplicar la Cantidad ofrecida por el artículo por la Tasa de comisión para obtener
la Comisión

Restar la Comisión de la Cantidad ofrecida por el artículo para obtener la Oferta neta
Mover la Oferta neta a la Cantidad pagada al proveedor en el Registro del artículo
Rescribir el Registro del artículo

Agregar la Oferta neta a la Oferta neta realizada hasta la fecha en el Registro del proveedor
Rescribir el Registro del proveedor
```

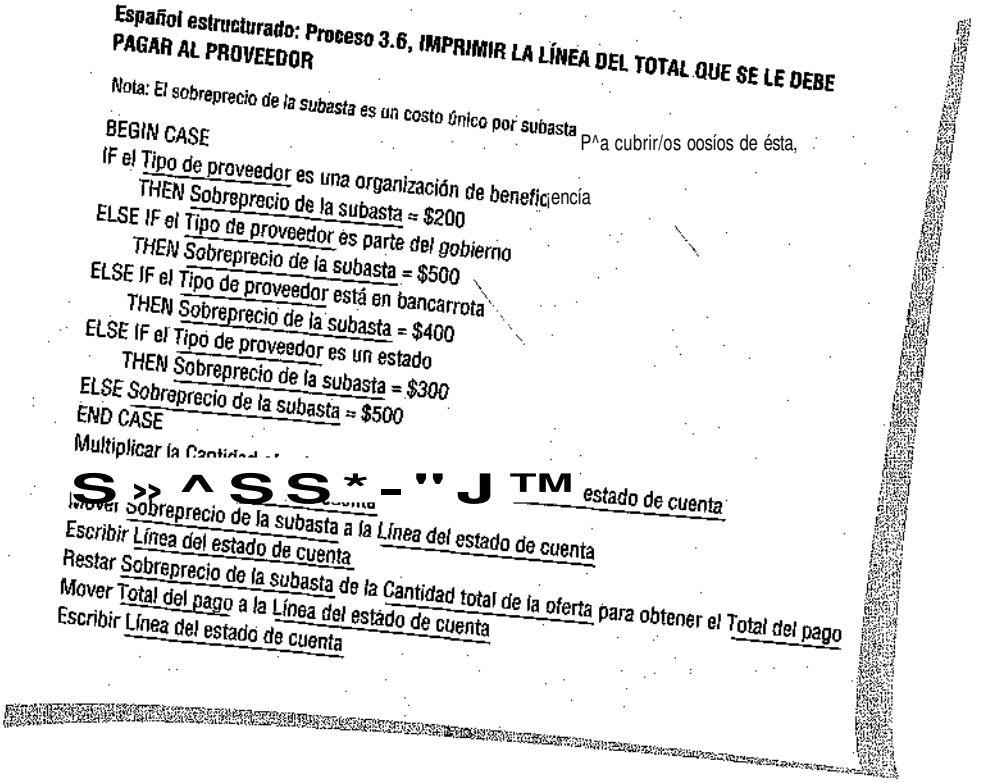
Español **estructurado:** Proceso 3.5, **IMPRIMIR LA LÍNEA** DE **LA OFERTA**

```
Mover la Descripción del artículo a la Línea del artículo del proveedor
Mover la Fecha de la venta a la Línea del artículo del proveedor
Mover la Cantidad ofrecida por el artículo a la Línea del artículo del proveedor
Mover la Oferta neta a la Línea del artículo del proveedor
Escribir la Línea del artículo del proveedor
Agregar la Oferta neta a la Cantidad total de la oferta neta
```



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 9.24**
Descripción del Español estructurado para el proceso 3.6.



**Español estructurado: Proceso 3.6, IMPRIMIR LA LÍNEA DEL TOTAL QUE SE LE DEBE PAGAR AL PROVEEDOR**

Nota: El sobreprecio de la subasta es un costo único por subasta P^a cubrir/os oosíos de ésta,

BEGIN CASE
IF el Tipo de proveedor es una organización de beneficencia
THEN Sobreprecio de la subasta = $200
ELSE IF el Tipo de proveedor es parte del gobierno
THEN Sobreprecio de la subasta = $500
ELSE IF el Tipo de proveedor está en bancarrota
THEN Sobreprecio de la subasta = $400
ELSE IF el Tipo de proveedor es un estado
THEN Sobreprecio de la subasta = $300
ELSE Sobreprecio de la subasta = $500
END CASE
Multiplicar la Cantidad [illegible]

S » ^ S S * - " J ™ estado de cuenta

Mover Sobreprecio de la subasta a la Línea del estado de cuenta
Escribir Línea del estado de cuenta
Restar Sobreprecio de la subasta de la Cantidad total de la oferta para obtener el Total del pago
Mover Total del pago a la Línea del estado de cuenta
Escribir Línea del estado de cuenta

MIR LA LÍNEA DE LA OFERTA. La figura 9.24 es el Español estructurado para el proceso 3.6, IMPRIMIR LA LÍNEA DEL TOTAL QUE SE LE DEBE PAGAR AL PROVEEDOR.

La salida del proceso 3.4 es la OFERTA NETA para cada artículo, un elemento derivado. La lógica para el proceso requiere como entrada el TIPO DE PROVEEDOR y la CANTIDAD DE LA OFERTA DEL ARTÍCULO, ambos se usan en el cálculo de la OFERTA NETA. La verificación del diagrama de flujo de datos revela que estos dos elementos son entradas para el proceso 3.4. Sin embargo, sólo la OFERTA NETA se muestra como una salida del proceso. La CANTIDAD PAGADA AL PROVEEDOR, incluida en la figura del Español estructurado, no se muestra en el diagrama de flujo de datos, ni el almacén de datos MAESTRO DE ARTÍCULOS. La OFERTA NETA REALIZADA HASTA LA FECHA no se incluye en el diccionario de datos para el REGISTRO DEL PROVEEDOR, ni tampoco se muestra en el diagrama de flujo de datos. El diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos se deben actualizar para incluir estos componentes que faltan. La figura 9.25 muestra el Diagrama 3 con las correcciones necesarias.

Examine la salida del proceso 3.5. La LÍNEA DEL ARTÍCULO DEL PROVEEDOR contiene cuatro elementos: DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO, CANTIDAD OFRECIDA POR EL ARTÍCULO, OFERTA NETA y FECHA DE LA VENTA. La DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO y la OFERTA NETA son entradas para el proceso 3.5, pero la FECHA DE LA VENTA y la CANTIDAD OFRECIDA POR EL ARTÍCULO, que son elementos base, no están en ningún flujo de entrada. Éstos se deben agregar al diagrama de flujo de datos. Para evitar tener tres flujos de entrada [DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULÓ, CANTIDAD OFRECIDA POR EL ARTÍCULO y FECHA DE LA VENTA) yendo del proceso 3.2 al 3.3, todo el registro del artículo se pasa entre los dos procesos. El proceso final que se debe examinar es el 3.6. El Español estructurado requiere que el TIPO DE PROVEEDOR y la CANTIDAD TOTAL DE LA OFERTA NETA estén presentes como flujos de entrada. Debido a que sólo está presente la CANTIDAD TOTAL DE LA OFERTA NETA, al proceso 3.6 le falta entrada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

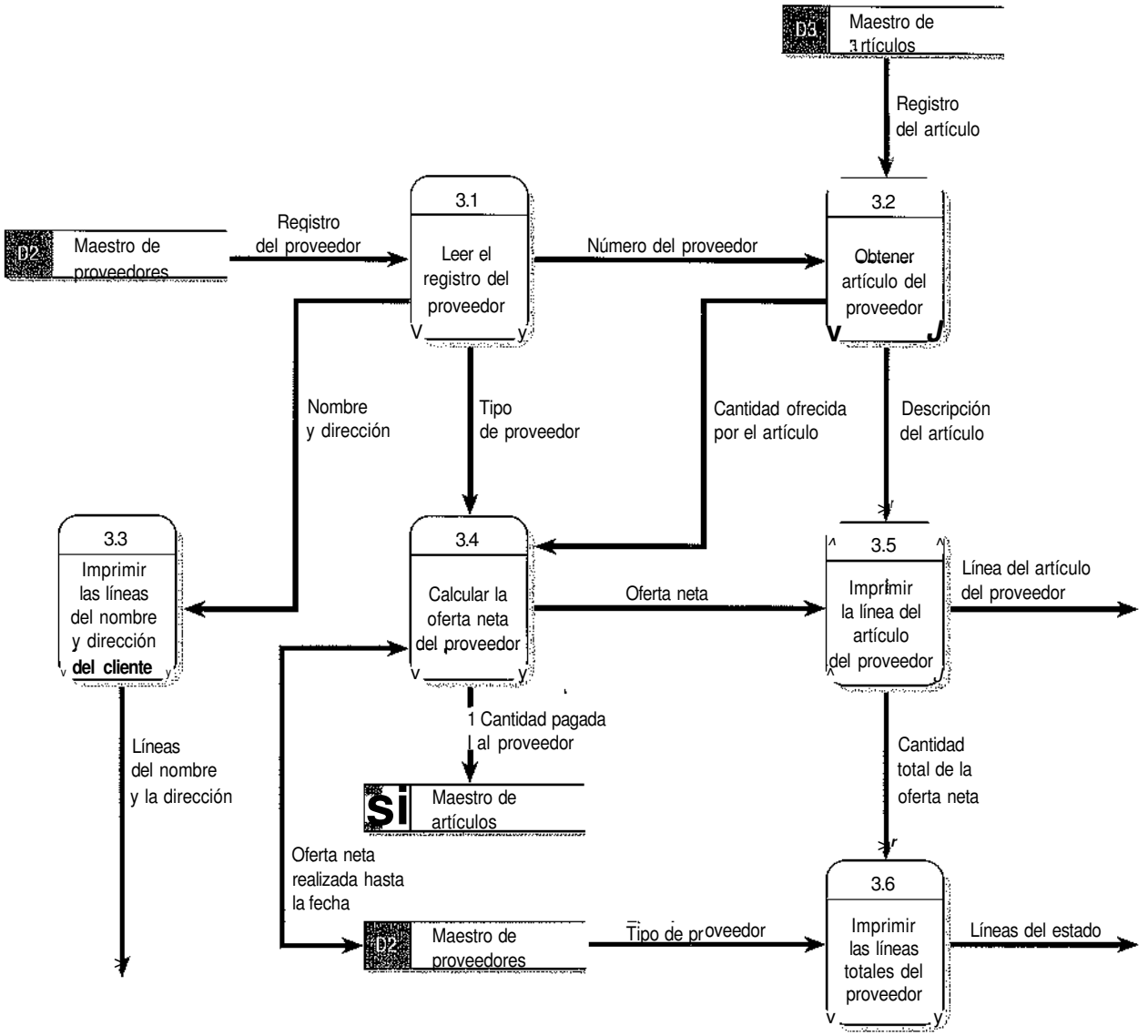



**FIGURA 9.25**
Diagrama de flujo de datos corregido, una ampliación del proceso 3, Producir estado de cuenta del proveedor.

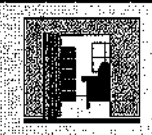
## RESUMEN

Una vez que el analista identifica los flujos de datos y empieza a construir un diccionario de datos, es hora de pasar a la especificación de procesos y el análisis de decisión. Los tres métodos para el análisis de decisión y para describir la lógica del proceso descritos en este capítulo, son Español estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión.

Las especificaciones de procesos (o miniespecificaciones) se crean para procesos primitivos de un diagrama de flujo de datos así como también para algunos procesos de alto nivel que se amplían a un diagrama hijo. Estas especificaciones explican la lógica de la toma de decisiones y las fórmulas que transformarán en salida los datos de entrada de un proceso. Los tres objetivos de la especificación de procesos son reducir la ambigüedad del proceso, obtener una descripción precisa de lo que se está realizando y validar el diseño del sistema.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



"Es muy importante que usted haya podido pasar todo este tiempo con nosotros. Una cosa es segura, nosotros podemos usar la ayuda. Y evidentemente, de sus conversaciones con Snowden y otros, usted se habrá dado cuenta de que todos nosotros creemos que los consultores desempeñan un rol importante para ayudar a cambiar a las compañías. Bueno, de cualquier manera la mayoría de nosotros así lo cree".

"A veces la estructura es buena para una persona, o incluso una compañía. Como usted sabe, Snowden se interesa por cualquier tipo de estructura. Por eso algunas de las personas de Capacitación en ocasiones lo vuelven loco. Ellos son buenos para estructurar cosas para sus clientes, pero cuando se trata de organizar su propio trabajo, es otra historia. En fin, hágame saber si hay alguna foma en la que yo pueda ayudarlo".

## PREGUNTA DE HYPERCASE

1. Astima que usted creará las especificaciones para un sistema automatizado de seguimiento de proyectos para los empleados de Capacitación. Una de las funciones del sistema será permitirle a los miembros del proyecto actualizar o agregar nombres, direcciones, y números de teléfono y fax de nuevos clientes. Utilizando Español estructurado, escriba un procedimiento para llevar a cabo el proceso de introducir un nuevo nombre de cliente, dirección, y número de teléfono y fax. *[Sugerencia:* El procedimiento debe pedir un nombre de cliente, verificar si el nombre ya está en un archivo de clientes existente, y permitir al usuario validar y actualizar la dirección y números de teléfono y fax del cliente (si es necesario] o agregar la dirección de un nuevo cliente y sus números de teléfono y fax al archivo de clientes.]

Una gran parte del trabajo del analista de sistemas involucrará decisiones estructuradas, es decir, decisiones que pueden automatizarse si ocurren condiciones identificadas. Para hacer esto, el analista necesita definir cuatro variables en la decisión que va a examinar: condiciones, alternativas de condición, acciones y reglas de acción.

Una forma de describir decisiones estructuradas es usar el método llamado Español estructurado, en el cual la lógica se expresa en estructuras secuenciales, estructuras de decisión, estructuras de caso o iteraciones. El Español estructurado usa palabras clave aceptadas tales como IF, THEN, ELSE, DO, DO WHILE y DO UNTIL para describir la lógica usada y se vale de sangrías para indicar la estructura jerárquica del proceso de decisión.

Las tablas de decisión proporcionan otra forma de examinar, describir y documentar decisiones. Cuatro cuadrantes (en el sentido de las manecillas del reloj, empezando desde la esquina superior izquierda) se usan para (1) describir las condiciones; (2) identificar las posibles alternativas de decisión (como S o N); (3) indicar qué acciones se deben realizar, y (4) describir las acciones. Las tablas de decisión son provechosas porque las reglas para desarrollar la propia tabla, así como las reglas para eliminar redundancia, contradicciones y situaciones imposibles, son directas y manejables. El uso de tablas de decisión promueve la completitud y exactitud al analizar decisiones estructuradas.

El tercer método para el análisis de decisión es el árbol de decisión, que está integrado por nodos (un cuadrado para las acciones y un círculo para las condiciones) y ramas. Los árboles de decisión son apropiados cuando las acciones se deben realizar en una cierta secuencia. No hay necesidad de que el árbol sea simétrico, de modo que en una rama específica sólo se encuentran aquellas condiciones y acciones que son críticas para las decisiones.

Cada uno de los métodos de análisis de decisión tiene sus propias ventajas y se deben usar según sea el caso. El Español estructurado es útil cuando se repiten muchas acciones y cuando la comunicación con otros es importante. Las tablas de decisión proporcionan un



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

análisis completo de situaciones complejas y limitan la necesidad de cambios atribuíbles a situaciones imposibles, redundancias o contradicciones. Los árboles de decisión son importantes cuando la secuencia apropiada de condiciones y acciones es crítica y cuando cada condición no es relevante para cada acción.

Cada proceso del diagrama de flujo de datos se amplía a un diagrama hijo, diagrama de estructura o especificaciones de procesos (como Español estructurado]. Si el proceso es primitivo, las especificaciones muestran la lógica, la aritmética o el algoritmo para transformar la entrada en salida. Estas especificaciones del modelo lógico son parte de las reglas del negocio (que con frecuencia constituyen una base para crear un lenguaje de procedimientos cuando se usan generadores de código).

Si el proceso se amplía a un diagrama hijo o a un diagrama de estructura, la especificación de procesos describe el orden y las condiciones bajo las que se ejecutarán los procesos del diagrama hijo. Esta lógica de control es parte del modelo físico.

Las especificaciones de procesos se podrían usar para analizar el diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos mediante un método llamado balanceo horizontal, el cual especifica que todos los elementos de salida del flujo de datos se deben obtener de los elementos de entrada y de la lógica del proceso. Las áreas sin resolver se pueden plantear como preguntas en las entrevistas de seguimiento.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

acción
alternativa de condición
árbol de decisión
balanceo horizontal
condición
contradicción
decisión estructurada
Español estructurado
especificaciones del proceso
incompletitud
miniespecificaciones
redundancia
regla de acción
situación imposible
tabla de decisión

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione tres razones para producir especificaciones de procesos.
2. Defina lo que significa una decisión estructurada.
3. ¿Cuáles son los cuatro elementos que el analista de sistemas debe conocer para diseñar sistemas para decisiones estructuradas?
4. ¿Cuáles son los dos elementos esenciales del Español estructurado?
5. Mencione cinco convenciones que se deben seguir al usar el Español estructurado.
6. ¿Cuál es la ventaja de usar el Español estructurado para comunicarse con las personas en la organización?
7. ¿Qué cuadrante de la tabla de decisión se usa para las condiciones? ¿Cuál se usa para las alternativas de condición?
8. ¿Cuál es el primer paso a seguir en el desarrollo de una tabla de decisión?
9. Mencione los cuatro problemas principales que pueden ocurrir en el desarrollo de las tablas de decisión.
10. ¿Cuál es una forma de reducir la complejidad de las tablas de decisión que son difíciles de manejar?
11. ¿Cuál es una de las ventajas principales de las tablas de decisión sobre otros métodos de análisis de decisión?
12. ¿Cuáles son los usos principales de los árboles de decisión en el análisis de sistemas?
13. Mencione los cuatro pasos principales para construir árboles de decisión.
14. ¿Cuáles son las tres ventajas que los árboles de decisión tienen sobre las tablas de decisión?
15. ¿Cuáles son las dos situaciones en que debe usar el Español estructurado?
16. ¿Cuáles son las dos situaciones en que son más apropiadas las tablas de decisión?
17. ¿Cuáles son las dos situaciones en que se prefieren los árboles de decisión?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

18. ¿Cómo pueden ayudar las estructuras de diccionario de datos a determinar el tipo de enunciados de Español estructurado para un proceso?
19. ¿Qué es el balanceo horizontal? ¿Por qué se prefiere para balancear cada proceso?

## PROBLEMAS

1. Clyde Clerk está revisando las políticas de reembolso de gastos de su empresa con el nuevo vendedor, Trav Farr. "Nuestras políticas de reembolso dependen de la situación. Vea, primero determinamos si es un viaje local. Si es así, sólo pagamos 18.5 centavos por kilómetro. Si el viaje fue de un día, pagamos el kilometraje y después verificamos la hora de salida y de regreso. Para pedir el reembolso del desayuno, debe salir a las 7:00 A.M., para el almuerzo a las 11:00 A.M. y para la cena a las 5:00 P.M. Para recibir el reembolso del desayuno, debe volver después de las 10:00 A.M., del almuerzo después de las 2:00 P.M. y de la cena después de las 7:00 P.M. En un viaje que dura más de un día, autorizamos hotel, taxi y boleto de avión, así como también descuentos para la comida. Los mismos plazos se aplican para los gastos de la comida." Escriba el Español estructurado para la descripción las políticas de reembolso de Clyde.
2. Dibuje un árbol de decisión que describa la política de reembolso del problema 1.
3. Dibuje una tabla de decisión para la política de reembolso del problema 1.
4. Una empresa de suministros de computadora llamada True Disk ha establecido cuentas con innumerables negocios en Dosville. True Disk manda las facturas mensualmente y otorga descuentos si los pagos se hacen dentro de los primeros 10 días. La política de descuento es la siguiente: si la cantidad del pedido de suministros de computadora es mayor que $1,000, resta 4 por ciento del pedido; si la cantidad está entre $500 y $1,000, hace un descuento de 2 por ciento; si la cantidad es menor que $500, no aplica ningún descuento. Todos los pedidos que se hacen a través de la Web reciben automáticamente un descuento extra de 5 por ciento. Cualquier pedido especial (por ejemplo, mobiliario de computadora) está exento de todos los descuentos.

   Desarrolle una tabla de decisión para las decisiones de descuento de True Disk, para las cuales las alternativas de condición están limitadas a S o N.
5. Desarrolle una tabla de decisión de entradas extendidas para la política de descuento de la compañía True Disk descrita en el problema 4.
6. Desarrolle un árbol de decisión para la política de descuento de la compañía True Disk del problema 4.
7. Escriba el Español estructurado para resolver la situación de la compañía True Disk del problema 4.
8. Premium Airlines recientemente ha ofrecido resolver una demanda colectiva, que se originó por una supuesta fijación de precios de boletos. El arreglo propuesto es el siguiente:

   Inicialmente, Premium Airlines pondrá a disposición un fondo principal de $25 millones en cupones para el arreglo. Si el número de demandas válidas presentadas es de 1.25 millones o menos, el valor de cada demanda será el resultado obtenido de la división de $25 millones entre el número total de demandas válidas presentadas. Por ejemplo, si hay 500,000 demandas válidas, cada persona que presente una demanda válida recibirá un cupón con un valor de $50.

   La denominación de cada cupón distribuido no excederá $50. Por lo tanto, si hay menos de 500,000 demandas válidas, el valor de cada demanda se dividirá entre dos cupones o más. Por ejemplo, si hay 250,000 demandas válidas, cada persona que presente una demanda válida recibirá dos cupones, teniendo cada uno un valor nominal de $50, para un valor total de cupón de $100.

   Si el número de demandas válidas presentadas está entre 1.25 y 1.5 millones, Premium Airlines pondrá a disposición un fondo adicional de cupones, con un valor potencial de $5 millones. El fondo adicional se extenderá hasta donde sea necesario para proporcionar un cupón de $20 para cada demanda válida.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Condiciones y acciones | Reglas 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantidad suficiente disponible | S | S | S | S | S | S | S | S | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Cantidad suficientemente grande para descuentos | S | S | S | S | N | N | N | N | S | S | S | S | N | N | N | N |
| Cliente por mayoreo | S | S | N | N | S | S | N | N | S | S | N | N | S | S | N | N |
| Venta libre de impuestos archivada | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| Enviar artículos y preparar factura | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Establecer reabastecimiento | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Deducir descuento | X | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Sumar impuesto de ventas | | | X | X | X | | | X | X | X | | | | | | |

FIGURA S'ÜX1
Tabla de decisión para un almacén.

Si hay más de 1.5 millones de demandas válidas, la cantidad total del fondo principal y del fondo adicional, $30 millones, se dividirá uniformemente para producir un cupón para cada demanda válida. El valor de cada cupón será de $30 millones divididos entre el número total de demandas válidas.

Dibuje un árbol de decisión para el arreglo de Premium Airlines.

9. Escriba el Español estructurado para el arreglo de Premium Airlines del problema 8.
10. "Bueno, es un poco difícil de describir", dice Sharon, consejero del Less Is More Nutrition Center. "Realmente nunca he tenido que explicarle a nadie la manera en que cobramos a los clientes, pero lo hacemos de la siguiente manera".

    "Cuando los clientes entran en Less Is More, verificamos si han usado nuestro servicio anteriormente. Desafortunadamente para ellos, supongo, tenemos muchos clientes habituales que regresan una y otra vez. A los clientes habituales se les hace un descuento de $100 en la primera visita si vuelven antes que transcurra un año luego del final de su programa."

    "Todos los miembros nuevos pagan una cuota inicial de $200 para una evaluación física. El cliente podría traer un cupón en este momento y le descontamos $50 de la cuota inicial. La mitad de nuestros clientes usa nuestros cupones y con ellos dan con nosotros. Sin embargo, sólo emitimos a nuestros clientes habituales sus $100; [asimismo, no pueden usar un cupón! A los clientes que van a uno de nuestros centros en otra ciudad se les hace un descuento de $75 en su cuota inicial, pero el cupón no es válido. A los clientes que pagan en efectivo se les hace un descuento de 10 por ciento en los $200, pero no pueden usar un cupón."

    Cree una tabla de decisión con las condiciones S y N para el sistema de pago del cliente en Less Is More Nutrition Center.
11. Reduzca la tabla de decisión de la figura 9.EX1 al número mínimo de reglas.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Cada miembro del grupo (o cada subgrupo) debe elegir ser un "experto" y se debe preparar para explicar cómo y cuándo usar una de las siguientes técnicas de decisión estructurada: Español estructurado, tablas de decisión o árboles de decisión. Cada miembro del grupo o subgrupo debe preparar un caso para explicar la utilidad de su técnica de análisis de decisión asignada para estudiar los tipos de decisiones estructuradas que tomó Maverick Transport en el despacho de camiones particulares a diferentes destinos. Cada grupo debe hacer una presentación de su técnica preferida.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. Después de oír cada presentación, el grupo debe llegar a un acuerdo general de qué técnica es más apropiada para analizar las decisiones de despacho de Maverick Transport y por qué esa técnica es mejor en este caso.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Adam, E. E., Jr. y R. J. Ebert, *Production and Operations Management,* 3a. ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

Anderson, D. R., D. J. Sweeney y T. A. Williams, *An Introduction to Management Science,* 8a. ed., Nueva York: West, 1997.

Awad, E. M., *Systems Analysis and Design,* 2a. ed., Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1985.

Evans, J. R., *Applied Production and Operations Management,* 4a. ed., St. Paul, MN: West, 1993.

Gane, C. y T. Sarson, *Structured Systems Analysis and Design Tools and Techniques,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 9

# TABLAS DE DECISIÓN

Después de realizar muchas entrevistas de seguimiento con Dot Matricks, Anna le dice a Chip, "he determinado la lógica necesaria para actualizar el almacén de datos PENDING COMPUTER ORDERS. Debido a que se podrían pedir muchas computadoras en la misma orden de compra, cada vez que se introduce una computadora se localiza el registro correspondiente y se resta uno al número de computadoras pendientes en la orden de compra".

Anna muestra a Chip la impresión de la pantalla del depósito Process (descrita en al figura E9.1}. "El nombre del proceso correspondiente, UPDATE PENDING COMPUTER ORDER (proceso 2.5], vincula la especificación de proceso con el diagrama de flujo de datos", explica ella. Las entradas y salidas se listan y deben coincidir con el flujo de datos de entrada o salida del proceso. "El registro VALID COMPUTER TRANSACTION es el flujo de entrada, y el flujo de salida es el PENDING ORDER actualizado."

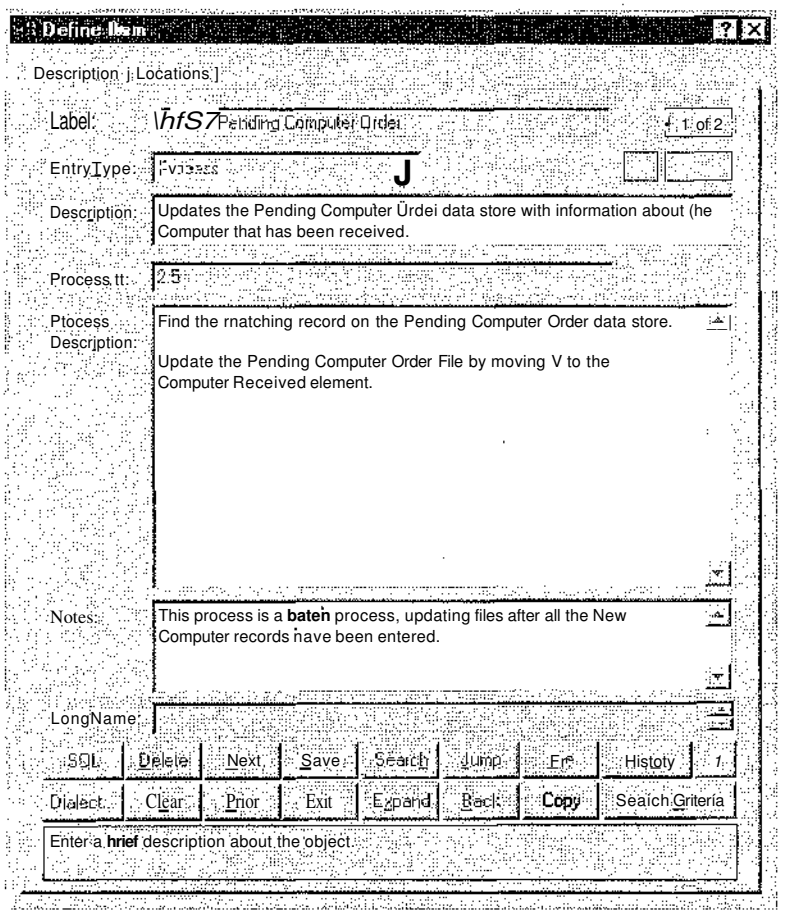



**FIGURA ES/!**

Pantalla Process Repositlory,. UPDATE PENDING COMPUTER ORDER.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 9

"Eso será útil", dice Chip, "aun cuando tomará tiempo aclararlo todo".

Anna señala: "El área Process Description contiene la lógica, en inglés estructurado".

Cuando la lógica está completa, Anna introduce algunos comentarios adicionales sobre la naturaleza del proceso, aclarando que es un proceso por lotes, y también agrega información sobre los tiempos del proceso.

Se podría crear una tabla de decisión para la lógica de control o la lógica de proceso. Antes de que se teclee la tabla de decisión, es recomendable crearla en papel y optimizarla. De esta forma sólo se introducirán las condiciones y acciones esenciales.

"Yo también he estado ocupado", asegura Chip a Anna. "He hablado con Cher Ware en varias ocasiones desde que la entrevistaste. Finalmente he obtenido algo de la lógica para calcular el costo de una actualización de software.

"Cher indicó tres condiciones diferentes que afectan el costo. La licencia del sitio proporciona copias ilimitadas y se usa para el software popular instalado en muchas computadoras. Muchos editores hacen un descuento educativo y normalmente se hace un descuento por la cantidad", continúa Chip.

"Primero determiné los valores para las condiciones y el número de combinaciones", dice Chip, quien estableció las tres condiciones y sus valores como sigue:

| *Condición* | *Valores* | *Número de valores* |
|---|---|---|
| SITE LICENSE | Y/N | 2 |
| EDUCATIONAL DISCOUNT | Y/N | 2 |
| DISCOUNT FOR QUANTITY | Y/N | 2 |

"El número total de combinaciones se obtiene multiplicando el número de valores de cada condición, 2 x 2 x 2 = 8. El siguiente paso es decidir qué condiciones deberán ser las primeras." Chip continúa: "concluyo que una licencia del sitio no tendría un descuento por cantidad o un descuento educativo adicional, debido a que el costo real de la licencia del sitio ya refleja este tipo de descuento. Por lo tanto, la primera condición debe ser SITE LICENSE. Cada una de las otras dos condiciones no tendría ninguna ventaja particular sobre la otra, de modo que el orden no importa.

"Debido a que el número total de condiciones es ocho y la condición SITE LICENSE tiene dos valores posibles, el factor repetitivo sería 8/2, es decir 4." Chip continúa y señala que la primera fila de la tabla de decisión sería:

| *Condición* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITE LICENSE | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N |

"La siguiente condición es EDUCATIONAL DISCOUNT que también tiene dos valores. Al dividir estos dos valores entre el factor anterior de cuatro se obtiene 4/2 = 2 para el siguiente factor que se repite." Chip indica que ahora la tabla de decisión se amplía a:

| *Condición* | ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** | ***7*** | ***8*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITE LICENSE | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N |
| EDUCATIONAL DISCOUNT | **Y** | **Y** | N | N | Y | Y | **N** | N |

Chip continúa: "La última condición, DISCOUNT FOR QUANTITY, también tiene dos valores y al dividir estos dos valores entre el factor de dos anterior que se repite se obtiene



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2/2 = 1, el cual siempre debe ser el factor repetitivo para la última fila de las condiciones". Chip señala que la entrada completa de las condiciones es:

| *Condición* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITE LICENSE | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N |
| EDUCATIONAL DISCOUNT | Y | **Y** | N | N | Y | Y | N | N |
| DISCOUNT FOR QUANTITY | **Y** | N | Y | N | **Y** | N | **Y** | N |

Chip señala que cuando se incluyen las acciones, la tabla de decisión completa es:

| *Condición* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITE LICENSE | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N |
| EDUCATIONAL DISCOUNT | Y | Y | N | N | Y | Y | N | N |
| DISCOUNT FOR QUANTITY | Y | N | Y | N | Y | N | Y | N |
| ***Acciones*** | | | | | | | | |
| COST = SITE LICENSE COST | X | X | X | X | | | | |
| COST = EDUCATIONAL COSTO x COPIES | | | | | | X | | |
| COST = DISCOUNT COSTO x COPIES | | | | | | | X | |
| COST = UPGRADE COST x COPIES | | | | | | | | X |
| COST = (EDUC COST - DESC) x COPIES | | | | | X | | | |

"Ya reduje algunas de las acciones redundantes, específicamente aquellas que ocurren cuando se obtiene una licencia del sitio", prosigue Chip. "Debido a que las acciones son las mismas para los valores Y de la licencia del sitio, los descuentos educativo y por cantidad no tienen sentido para la condición y no es necesario tomarlos en cuenta. Las reglas 1 a 4 se podrían consolidar en una sola." Chip concluye haciendo notar que la tabla de decisión final y optimizada es:

| *Condición* | *12* | *3* | *4* | *5* |
|---|---|---|---|---|
| SITE LICENSE | **Y** | N | N | N |
| EDUCATIONAL DISCOUNT | — | Y | **Y** | N |
| DISCOUNT FOR QUANTITY | — | Y | N | Y |
| ***Acciones*** | | | | |
| COST = SITE LICENSE COST | **X** | | | |
| COST = EDUCATIONAL COSTO x COPIES | | **X** | | |
| COST = DISCOUNT COSTO x COPIES | | | **X** | |
| COST = UPGRADE COST x COPIES | | | | **X** |
| COST = (EDUC COST - DESC) x COPIES | | X | | |

La tabla de decisión final, mostrada en la figura E9.2, contiene la tabla de decisión optimizada. Hay tres condiciones: que estén disponibles una licencia del sitio, un descuento educativo o un descuento por la cantidad. Las condiciones se encuentran en el cuadrante superior izquierdo. Las acciones están directamente abajo de éstas. Las alternativas de condición están en el cuadrante superior derecho y las entradas de acción en el cuadrante inferior derecho. Las acciones muestran cómo se determina el costo de actualización para cada condición, indicado por una X en las columnas de las reglas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 9

| Condiciones y acciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Site license | Y | N | N | N | N |
| Educational discount | | Y | Y | N | N |
| Discount forquantify | | Y | N | Y | N |
| Upgrade cost = Site license cost | X | | | | |
| Upgrade cost = Educational cost * Nurnber of copies | | | X | | |
| Upgrade cost = Discount cost* Number of copies | | | | X | |
| Upgrade cost = Cost per copy * Number of copies | | | | | X |
| Upgrade cost =(Educational cost - Discount) *Number of copies | | X | | | |

**FIGURA E9.2**
Tabla de decisión, UPGRADE COST.

## EJERCICIOS

E-1. LJse Visible Analyst para ver la entrada del depósito **Process** para UPDATE PENDING COMPUTER ORDER.

E-2. Modifique e imprima la entrada del proceso ACCUMULATIVE HARDWARE SUBTOTALS. En **Process Descriptíon,** agregue: "Acumula los subtotales de hardware. Éstos incluyen el número de máquinas de cada marca de hardware".

E-3. Modifique e imprima la entrada del proceso CONFIRM COMPUTER DELETION. Agregue lo siguiente en **Process Descriptíon:**
Use el COMPUTER RECORD para formatear la pantalla **Deletion Confirmation** (consulte la pantalla Delete Computer Prototype].
Pida al usuario que haga clic en el botón OK para confirmar la eliminación; o de lo contrario, que haga clic en el botón **Cancel** para cancelar la eliminación.
Si el operador hace clic en el botón OK para eliminar el registro, elimina el registro y despliega un mensaje "Record Deleted"; de lo contrario, despliega un mensaje "Deletion Canceled".

E-4. Cree las especificaciones de proceso para el proceso 6.6, VALÍDATE COMPUTER CHANGES. En **Process Descriptíon** debe introducir el texto:
Valide los cambios al COMPUTER MASTER. Incluya una nota para usar los criterios de edición establecidos para cada elemento. Proporcione los siguientes criterios de edición adicionales:
La ROOM LOCATION debe ser válida para un campus en particular.
El MONITOR no debe ser de menor calidad que la tarjeta de gráficos. Un ejemplo de este error sería una tarjeta de gráficos XGA (la resolución más alta] en un monitor SVGA (de menor resolución].
No debe haber una segunda unidad de disco duro sin el primero.
La LAST PREVENTIVE MAINTENANCE DATE no debe ser mayor que la fecha actual.

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican material de valor agregado disponible en el sitio Web de este libro. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La DATE PURCHASED no debe ser mayor que la LAST PREVENTIVE MAINTENANCE DATE o mayor que la fecha actual.
El MODEL debe apegarse al tipo soportado en BRAND ÑAME.
No se pueden realizar cambios a un registro inactivo.

E-5. Cree las especificaciones del proceso para el proceso 1.4, CRÉATE SOFTWARE LOG FILE. Use los ejemplos de diagramas de flujo de datos para determinar las entradas y salidas. Los detalles del proceso son los siguientes:
Estructure el SOFTWARE LOG RECORD con la siguiente información:
Los elementos NEW SOFTWARE RECORD confirmados.
Los siguientes elementos del sistema: SYSTEM DATE, SYSTEM TIME, USER ID, NETWORK ID.
Cuando se haya estructurado el registro, escriba en el SOFTWARE LOG FILE.

E-6. Produzca las especificaciones de proceso para el proceso 9.7.2, FIND MATCHING HARDWARE RECORD. Este proceso es parte de un programa que produce un informe donde se muestran todas las computadoras en las que se encuentra cada paquete de software. Use Visible Analyst para ver el diagrama de flujo de datos 9.7. Use español estructurado para describir la siguiente lógica:
Para cada SOFTWARE RECORD, repita un ciclo mientras haya un número de inventario de hardware coincidente. Dentro del ciclo, realice las siguientes tareas:
Lea el archivo COMPUTER MASTER de manera aleatoria.
Si se localiza un registro, estructure la información MATCHING COMPUTER RECORD.
Si no se localiza registro alguno, estructure una línea de error NO MATCHING.
Además, si el COMPUTER RECORD localizado está inactivo, indicando que ha sido eliminado del servicio, estructure una línea de error INACTIVE MATCHING COMPUTER.

E-7. Use papel o cualquier procesador de texto que incluya una característica para hacer tablas para crear la tabla de decisión CALCÚLATE SOFTWARE UPGRADE COST, mostrada en la figura E9.2.

E-8. Cree la tabla de decisión FIND SOFTWARE LOCATION, que representa la lógica para un programa de consulta para desplegar todas las ubicaciones de un SOFTWARE TITLE y una VERSIÓN determinados. Las condiciones se han creado y optimizado, y han dado como resultado cinco reglas, ilustradas en la figura E9.3. Introduzca las

| Condiciones y acciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Matching software record found | Y | Y | Y | Y | N |
| Versión of software found | Y | Y | Y | N | |
| Matching computer record found | Y | Y | N | | |
| Campuscode found intable: | Y | N | | | |
| Display 'No Matching Software Record' error message | | | | | X |
| Display 'Versión Not Avaiíafale' error message | | | | X | |
| Display Machine Not Found" error message | | | X | | |
| Display 'Campus Code Not Found' error message | | X | | | |
| Display location information | X | | | | |

FIGURA E9.3
Tabla de decisión, FIND SOFTWARE LOCATION.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

acciones necesarias y coloque una X en la columna relacionada con las condiciones. Si está usando un procesador de texto, imprima la tabla de decisión final. Las condiciones y acciones están representadas por la siguiente lógica:

Se localiza el archivo SOFTWARE MASTER para elTITLE especificado. Si no se encuentra el registro correspondiente, se despliega un mensaje de error. Debido a que podría haber varias versiones, se revisa el VERSIÓN NUMBER del registro en busca de una coincidencia con la versión introducida. Si no se encuentra la versión solicitada, se leen registros adicionales usando el índice alterno. Si no se encuentra el número de versión después de leer todos los registros, se despliega un mensaje de error VERSIÓN NOT AVAILABLE.

Una vez que se localiza el software correcto, se obtiene un registro COMPUTER MASTER coincidente. Sí no se encuentra el COMPUTER MASTER, se despliega el mensaje de error MACHINE NOT FOUND. Cuando una máquina coincide, se busca el código CAMPUS LOCATION en la CAMPUS TABLE. Si no se encuentra el código, se despliega el mensaje CAMPUS CODE NOT FOUND.

Si no se presenta error alguno, se despliega la información solicitada.



E-9. Cree una tabla de decisión para una actualización por lotes del archivo COMPUTER MASTER. Hay tres tipos de actualizaciones: ADD, Delete y Change.

Debe leerse el registro COMPUTER MASTER. Si la transacción es un Add y no se encuentra el archivo maestro, estructure y escriba el nuevo registro COMPUTER MASTER. Imprima una línea de transacción válida en un UPDATE REPORT. Para una transacción Change o Delete, imprima un mensaje CHANGE ERROR LINE o uno DELETE ERROR LINE si no se encuentra el registro COMPUTER MASTER.

Si se encuentra el registro COMPUTER MASTER, verifique el código activo. Si el registro está inactivo y la transacción es un Add, estructure y vuelva a escribir el nuevo registro COMPUTER MASTER. Imprima una línea de transacción válida en un UPDATE REPORT. Para una transacción Change o Delete, imprima un mensaje CHANGE ERROR LINE o uno DELETE ERROR LINE.

Si el registro COMPUTER MASTER está activo y la transacción es un Add, imprima un mensaje ADD ERROR LINE. Para una transacción Change, estructure los cambios y vuelva a escribir el registro COMPUTER MASTER. Imprima un mensaje VALID TRANSACTION LINE. Para una transacción Delete, cambie el ACTIVE CODE a inactivo y vuelva a escribir el registro COMPUTER MASTER. Imprima el mensaje VALID TRANSACTION LINE.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 10

# PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Inventariar y valorar el hardware y el software actuales y propuestos.**
2. **Evaluar el sofUvare tomando en cuenta los pros y contras entre crear software personalizado, comprar software comercial y subcontratado a un proveedor de servicios de aplicaciones.**
3. **Ayudar a los tomadores de decisiones a elegir los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, incluyendo los sistemas de recomendación y las redes neurales.**
4. **Pronosticar los costos y beneficios tangibles e intangibles, y realizar un análisis de costos y beneficios a través de diversos métodos.**
5. **Escribir y presentar profesionalmente una propuesta de sistemas eficaz, que contenga cifras y gráficos.**

1.11 propuesta ele sistemas condensa todo lo que el analista de sistemas ha aprendido acerca de una empresa y l» que ésta necesita para mejorar su desempeño. Si desea satisfacer adecuadamente los requerimiento.» de información, el analista de sistemas debe usar métodos sistemáticos para la adquisición de hardware y software., la idcniilicación y pronóstico de costos y beneficios futuros y la realización de un análisis de costos \ benoiicios. Todos estos métodos se usan para preparar el material de la propuesta de sistemas.

Las necesidades de información de los usuarios determinan l.i. selección del hardware de cómputo, los medios de almacenamiento de datos y cualquier software comercial (COTS). lil sistema de hardware \ software que con el tiempo se propone es la respuesta del analista a las necesidades de información de los usuarios. I.ste capítulo proporciona los métodos que se necesitan para proyectar sistemáticamente Lis necesidades futuras y ponderar a continuación las alternativas actuales de hardware y software.También cubre la elaboración de pronósticos, lincamientos para la adquisición de hardware y soltware \ el análisis de tostos y beneficios.

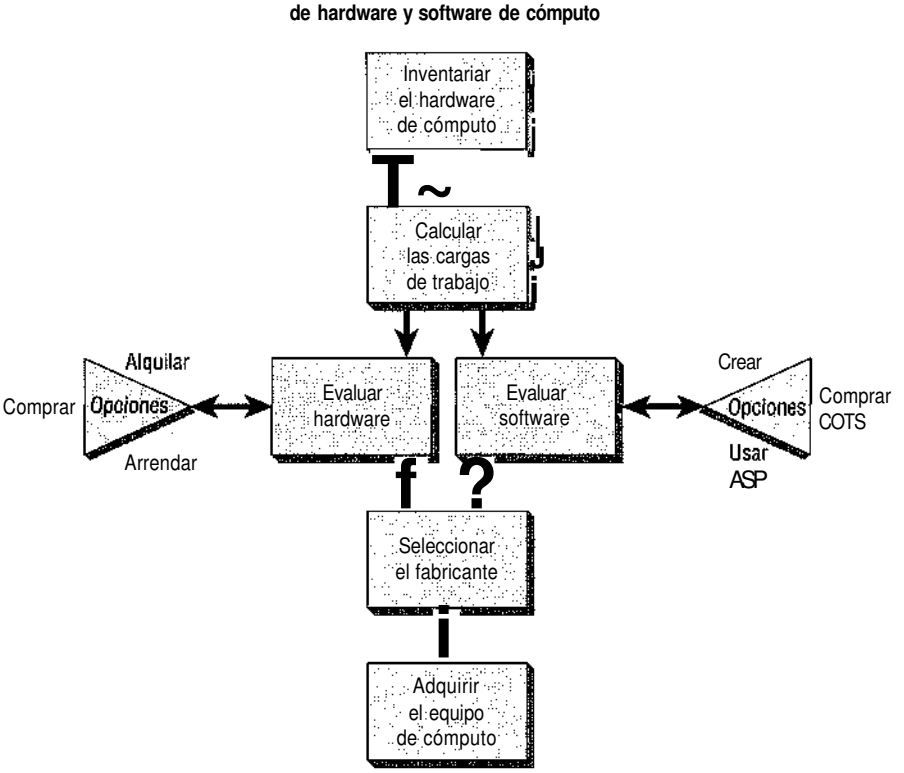
## CÓMO DETERMINAR LAS NECESIDADES DE HARDWARE Y SOFTWARE

En esta sección aborUamo^ el proceso relacionado con el cálculo de la- cargas de trabajo actuales y ¡uUuras de un negocio, y el proceso relativo a la evaluación de la capacidad del hardware y el software de cómputo para manejar adecuadamente las cargas de trabajo, la liuur.1. 10.1 muestra los nasos que si^ue el analista de sistemas para determinar las necesidades de hardware y soltware. I'rimero se debe inventariar todo el hardware de cómputo ac-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 10-1
Pasos para la selección de hardware y software.




tual para averiguar lo que está disponible y es utilizable. A continuación se deben calcular las cargas de trabajo actuales y futuras del sistema. Después se realiza una evaluación del hardware y el software disponibles.

El analista de sistemas necesita trabajar con los usuarios para determinar qué hardware se necesitará. Las determinaciones del hardware sólo se pueden realizar de manera conjunta con la determinación de los requerimientos de información. El conocimiento de la estructura organizacional (como se explicó en el capítulo 2] también puede ser útil para tomar decisiones relativas al hardware. Las opciones de hardware sólo se pueden considerar cuando los analistas de sistemas, los usuarios y los directivos saben bien cuál es el tipo de tareas que se deben realizar.

## CÓMO INVENTARIAR EL HARDWARE DE CÓMPUTO

Empiece por inventariar el hardware de cómputo que ya existe en la organización. Como podrá observar, algunas de las opciones de hardware involucran la ampliación o el reciclaje del hardware actual, de modo que es importante saber con qué se cuenta.

Si no está disponible un inventario actualizado del hardware de cómputo, el analista de sistemas tiene que preparar uno rápidamente y trabajar en él. Usted necesita saber lo siguiente:

1. El tipo de equipo: el número de modelo, el fabricante.
2. El estado de funcionamiento del equipo: en pedido, en funcionamiento, en almacén, con necesidad de reparación.
3. La edad estimada del equipo.
4. La vida proyectada del equipo.
5. La ubicación física del equipo.
6. El departamento o la persona responsable del equipo.
7. La situación financiera del equipo: propio, en arrendamiento financiero, alquilado.

La determinación del hardware actual disponible dará como resultado un proceso de toma de decisiones más acertado cuando finalmente se decida qué hacer con el hardware,



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ya que se eliminará gran parte de las suposiciones sobre lo que en realidad existe. Gracias a las entrevistas, cuestionarios e investigación de datos almacenados que realizó previamente, ya conoce la cantidad de personas disponible para el procesamiento de datos así como sus habilidades y aptitudes. Use esta información para proyectar qué tan bien pueden satisfacerse las necesidades de nuevo hardware del personal.

## CÁLCULO DE LAS CARGAS DE TRABAJO

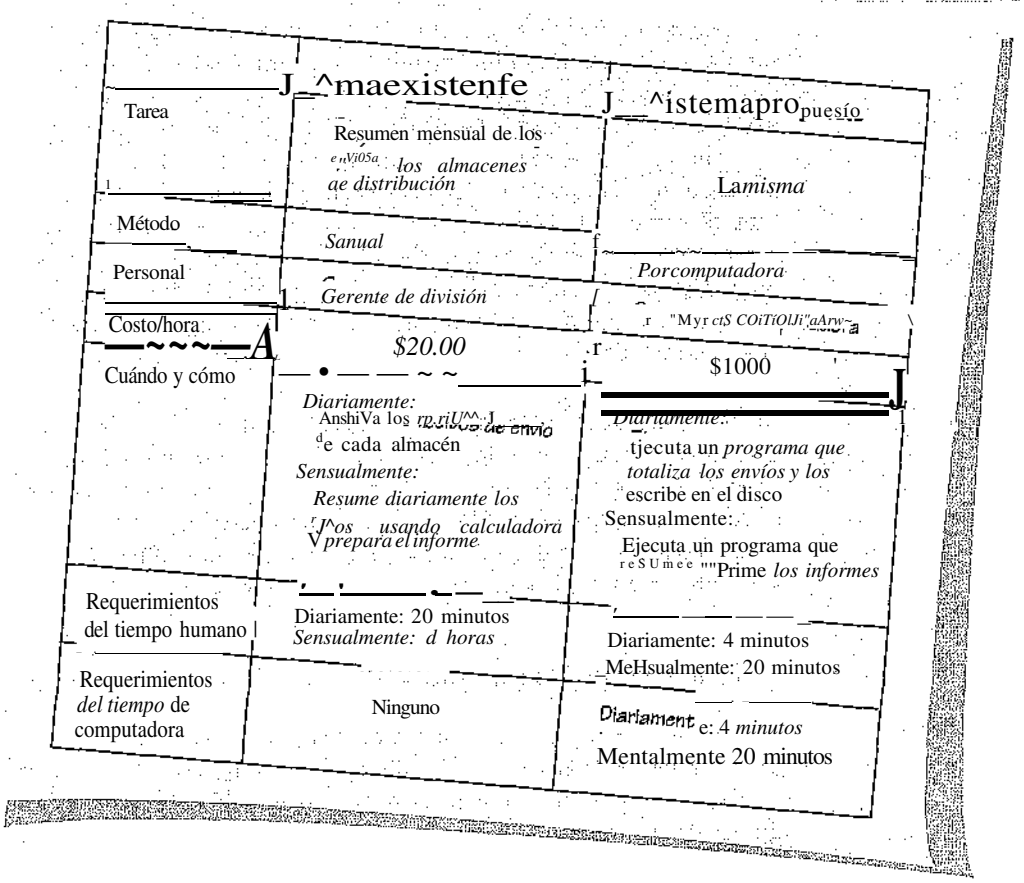
El próximo paso en la determinación de las necesidades de hardware es calcular las cargas de trabajo. Así, los analistas de sistemas establecen cifras que representan las cargas de trabajo actuales y proyectadas para el sistema con el fin de que cualquier hardware que se adquiera cuente con la capacidad para manejar las cargas de trabajo actuales y futuras.

Si las estimaciones se realizan adecuadamente, la empresa no debe reemplazar el hardware tan sólo por el crecimiento inesperado en el uso del sistema. (Sin embargo, otros eventos, como innovaciones tecnológicas superiores, pueden dictar el reemplazo del hardware si la empresa quiere mantener su ventaja competitiva.)

Aparte de la necesidad, las cargas de trabajo se muestrean en lugar de completarlas realmente en varios sistemas de cómputo. Los lineamientos sobre el muestreo proporcionados en el capítulo 5 pueden ser útiles aquí, ya que en el muestreo de las cargas de trabajo el analista de sistemas toma una muestra de las tareas necesarias y los recursos de cómputo requeridos para completarlas.

La figura 10.2 es una comparación de los tiempos requeridos por un sistema de información actual y uno propuesto que se supone manejan una carga de trabajo dada. Observe que la compañía está usando actualmente un sistema manual para preparar un resumen mensual de los envíos a sus almacenes de distribución, y se está sugiriendo un sistema de cómputo. La comparación de las cargas de trabajo toma en cuenta el costo por hora de ca-

FIGURA 10.2
Comparaciones de cargas de trabajo entre un sistema existente y uno propuesto.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

da sistema, cuándo y cómo se realiza cada proceso, cuánto tiempo humano se requiere y cuánto tiempo de la computadora se necesita.

## EVALUACIÓN DEL HARDWARE DE CÓMPUTO

La evaluación del hardware de cómputo es una responsabilidad compartida de los directivos, usuarios y analistas de sistemas. Aunque los fabricantes proporcionarán detalles acerca de los productos que ofrezcan, los analistas necesitan supervisar personalmente el proceso de evaluación porque ellos se preocuparán por los mejores intereses del negocio. Además, tal vez los analistas de sistemas tengan que enseñar a los usuarios y a los directivos las ventajas y desventajas generales del hardware para que puedan evaluarlo de manera eficaz.

Con base en el inventario actual del equipo de cómputo y en las estimaciones adecuadas de las cargas de trabajo actuales y futuras, el siguiente paso en el proceso es considerar los tipos de equipo disponibles que parezcan satisfacer las necesidades proyectadas. La información que los fabricantes ofrezcan acerca de los posibles sistemas y las configuraciones de éstos será más apropiada en esta fase y debe revisarse de manera conjunta con los directivos y los usuarios.

Además, las cargas de trabajo se pueden simular y ejecutar en diferentes sistemas, incluyendo los que ya se usan en la organización. Este proceso se llama *benchmarking* (evaluación comparativa).

Entre los criterios que los analistas de sistemas y los usuarios deben usar para evaluar el desempeño de los diferentes sistemas de hardware están los siguientes:

1. El tiempo requerido para las transacciones promedio (incluyendo cuánto tiempo toma la entrada de datos y cuánto obtener la salida).
2. La capacidad de volumen total del sistema (cuánto se puede procesar al mismo tiempo antes de que ocurra un problema).
3. El tiempo que la unidad central de procesamiento se mantiene inactiva.
4. El tamaño de la memoria proporcionada.

Algunos criterios se presentarán en demostraciones formales; algunos no se pueden simular y es necesario obtenerlos de las especificaciones de los fabricantes. Durante las demostraciones es importante estar seguro de cuáles son las funciones requeridas y cuáles las deseadas antes de analizar detalladamente las afirmaciones de los fabricantes.

Una vez que se conocen los requerimientos funcionales y que se comprenden los productos actuales disponibles y se comparan con los que ya existen en la organización, los analistas de sistemas deciden en conjunto con los usuarios y los directivos si es necesario obtener nuevo hardware. Se puede considerar que las opciones van desde utilizar únicamente equipo disponible en el negocio hasta adquirir equipo totalmente nuevo. Entre estos dos puntos hay opciones intermedias como la de hacer modificaciones menores, o mayores, al sistema de cómputo actual.

**Tamaño y uso de la computadora** El rápido avance de la tecnología obliga a los analistas de sistemas a investigar qué tipos de computadoras están disponibles en el momento específico en que se escribe la propuesta de sistemas. El tamaño de las computadoras va desde las pequeñas computadoras Palm que caben en una mano hasta las supercomputadoras que podrían ocupar toda una sala. Cada una tiene atributos diferentes que se deben considerar al decidir cómo implementar un sistema de cómputo.

## ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE CÓMPUTO

Las tres opciones principales para la adquisición de hardware de cómputo son la compra, el arrendamiento financiero o el alquiler. Como se muestra en la figura 10.3, hay ventajas y desventajas que se deben analizar para cada una de las decisiones. Algunos de los factores que se deben tomar en cuenta al momento de determinar cuál opción es mejor para una instalación en particular incluyen los costos iniciales *versus* los costos a largo plazo, si la em-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 10.3

Comparación de las ventajas y desventajas de la compra, el arrendamiento financiero y el alquiler del equipo de cómputo.

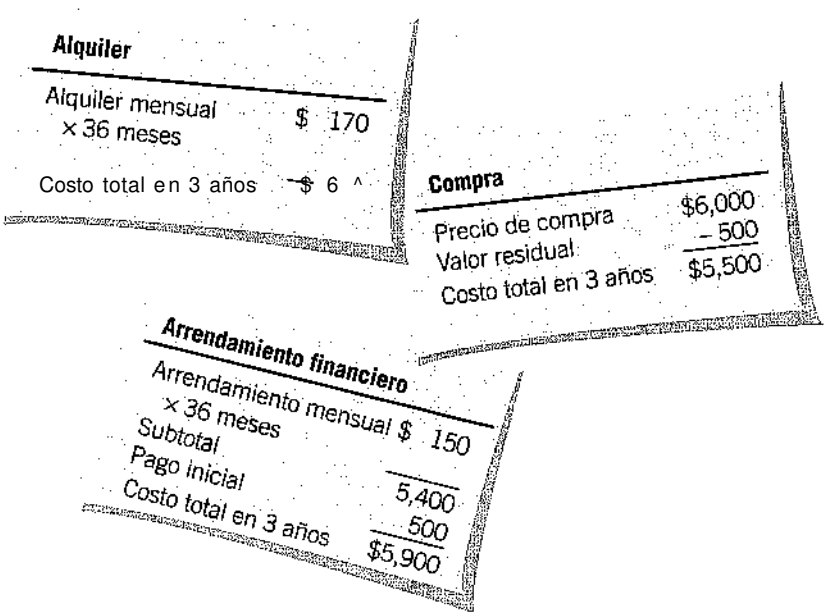
| | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| **Compra** | • A la larga es más barato que el arrendamiento financiero o el alquiler<br>• Posibilidad de cambiar el sistema<br>• Proporciona ventajas fiscales de depreciación acelerada<br>• Control total | • El costo inicial es alto<br>• Riesgo de obsolescencia<br>• Riesgo de quedarse con un equipo malo si la opción fue errónea<br>• Responsabilidad total |
| **Arrendamiento financiero** | • No se invierte ningún capital<br>• No se requiere ningún financiamiento<br>• Los pagos por arrendamiento financiero son más bajos que los pagos por alquiler | • La compañía no tiene la propiedad del sistema cuando expira el arrendamiento<br>• Normalmente se aplica una fuerte multa por terminar el arrendamiento antes de lo pactado<br>• Los arrendamientos son más caros que la compra |
| **Alquiler** | • No se invierte ningún capital<br>• No se requiere ningún financiamiento<br>• Es fácil cambiar los sistemas<br>• Normalmente se incluyen el mantenimiento y el seguro | • La compañía no es dueña de la computadora<br>• El costo es demasiado alto debido a que el arrendador asume el riesgo (opción más cara) |

presa se puede dar el lujo de invertir capital en el equipo de cómputo y si desea tener el control total y la responsabilidad sobre el equipo de cómputo.

La compra implica que la empresa poseerá el equipo. Uno de los principales factores que determinan la compra es la vida proyectada del sistema. Si el sistema se usará por más de cuatro a cinco años (con todos los demás factores constantes], normalmente se toma la decisión de comprar. Observe que en el ejemplo de la figura 10.4 el costo de compra después de tres años es más bajo que el del arrendamiento financiero o el alquiler. Conforme los sistemas se hacen más pequeños y aumenta la popularidad de los sistemas distribuidos, la mayoría de las empresas se decide por comprar equipo.

Otra posibilidad distinta a la compra es el arrendamiento financiero del hardware. Arrendar el equipo al fabricante o a una compañía de arrendamiento de terceros es más práctico cuando la vida proyectada del sistema es menor a cuatro años. Además, si es inminente un cambio significativo en la tecnología, el arrendamiento financiero constituye una mejor opción. Este esquema también permite a la empresa poner su dinero en otra parte, donde puede ser más rentable para la compañía en lugar de invertirlo en bienes de capital.

FIGURA 10.4






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Sin embargo, el arrendamiento a largo plazo no es una forma económica de adquirir equipo de cómputo.

La tercera opción para la adquisición de computadoras es el alquiler del hardware de cómputo. Una de las ventajas principales del alquiler es que no se invierte el capital de la compañía y por lo tanto no se requiere ningún financiamiento. También, alquilar el hardware de cómputo facilita cambiar el hardware del sistema. Por último, el mantenimiento y el seguro se incluyen por lo general en el contrato de alquiler. Sin embargo, debido a los altos costos que implica y al hecho de que la compañía no será dueña del equipo alquilado, el alquiler sólo se debe considerar como un movimiento a corto plazo para satisfacer necesidades no recurrentes o limitadas de cómputo o los tiempos volátiles de la tecnología.

**Evaluación del soporte técnico del fabricante para el hardware de cómputo** Diversas áreas importantes se deben evaluar al analizar los servicios de soporte técnico que los fabricantes ponen a disposición de las empresas. La mayoría de los fabricantes ofrece una prueba de hardware en la entrega y una garantía de 90 días que cubre cualquier defecto de fabricación, pero usted debe averiguar qué más ofrece el fabricante. Los fabricantes de calidad comparable frecuentemente se distinguen de otros por la gama de servicios de soporte técnico que ofrecen.

En la figura 10.5 se proporciona una lista de los principales criterios que se deben verificar al evaluar el soporte técnico del vendedor. La mayoría de los servicios adicionales de soporte técnico del fabricante que se mencionan allí se negocian por separado de los contratos de arrendamiento o compra del hardware.

Los servicios de soporte técnico incluyen mantenimiento rutinario y preventivo del hardware, el tiempo de respuesta especificado en caso de falla del equipo (menos de seis horas, el siguiente día laborable, etc.], préstamo de equipo en caso de que el hardware se deba reemplazar permanentemente o que se requiera una reparación externa, y capacitación para los usuarios. Lea cuidadosamente los documentos de los servicios de soporte técnico que acompañan a la compra o arrendamiento del equipo y recuerde pedir asesoría al personal de su departamento legal antes de firmar los contratos para equipo o servicios.

Por desgracia, evaluar el hardware de cómputo no es tan sencillo como simplemente comparar los costos y seleccionar la opción más accesible. Algunas otras eventualidades que normalmente plantean los usuarios y los directivos incluyen: (1) la posibilidad de agregar componentes al sistema si surge la necesidad de hacerlo; (2) la posibilidad de interactuar con el equipo de otros fabricantes si el sistema necesita crecer; (3) la posibilidad de comprar más memoria que la proyectada, con la expectativa de que en el futuro el negocio "crecerá", y (4) la estabilidad corporativa del fabricante.

De la competencia entre los fabricantes ha surgido la idea de producir hardware compatible con el hardware de los competidores importante para la supervivencia de los fabri-

**FIGURA 10.5**
Lineamientos para la selección del fabricante.

| Servicios del fabricante | Por lo general, fabricantes específicos ofrecen |
|---|---|
| Soporte de hardware | Línea completa de hardware<br>Productos de calidad<br>Garantía |
| Soporte de software | Necesidades completas de software<br>Programación a la medida del cliente<br>Garantía |
| Instalaciones y capacitación | Compromiso para programar<br>Capacitación en las instalaciones del comprador<br>Asistencia técnica |
| Mantenimiento | Procedimientos de mantenimiento rutinario<br>Tiempo de respuesta específico en caso de emergencias<br>Préstamo de equipo de repuesto mientras se hace la reparación |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

cantes. Sin embargo, antes de convencerse de que comprar compatibles más baratos es la forma de proveer a su sistema de capacidad adicional, investigue a fondo hasta asegurarse de que el fabricante original es una entidad corporativa estable.

## EVALUACIÓN DEL SOFTWARE

Al evaluar el software para los proyectos de sistemas de información, los analistas y las organizaciones se enfrentan cada vez más con la disyuntiva de hacer, comprar o subcontratar, particularmente al contemplar las actualizaciones a los sistemas actuales o los heredados.

Ya vio las decisiones que los analistas toman cuando tienen que elegir entre alquilar, comprar o arrendar el hardware. Algunas de las decisiones relacionadas con la compra de software comercial, "alquiler" de software de un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP] o la creación de software personalizado para el proyecto son análogas a las del proceso de toma de decisiones relativas al hardware.

Observe que independientemente de si desarrolla el software o compra un producto comercial para un proyecto particular, es indispensable que primero realice un análisis de requerimientos de información de los usuarios y los sistemas (como se explicó en los capítulos anteriores). En su papel de analista, parte de su preparación consiste en aprender a juzgar de manera razonable si es más conveniente desarrollar software o comprar software comercial para los sistemas nuevos y los existentes. Las secciones siguientes discuten cuándo crear su propio software, cuándo comprar paquetes comerciales y cuándo recurrir a un ASP. La figura 10.6 resume las ventajas y desventajas de cada una de estas opciones.

**Cuándo crear software personalizado** Hay varias situaciones que requieren la creación de software original o componentes de software. El caso más común es cuando no se encuen-

| | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| **Crear software a la medida** | • Respuestas específicas a las necesidades especializadas del negocio<br>• La innovación podría proporcionar una ventaja competitiva a la empresa<br>• Personal interno disponible para dar mantenimiento al software<br>• Enorgullecerse de poseerlo | • El costo inicial podría ser significativamente alto en comparación con el del software comercial o el de un ASP<br>• Necesidad de contratar o trabajar con un equipo de desarrollo<br>• Mantenimiento continuo |
| **Comprar paquetes comerciales** | • Refinado en el mundo comercial<br>• Confiabilidad incrementada<br>• Funcionalidad incrementada<br>• Con frecuencia el costo inicial es más bajo<br>• Otras empresas ya lo usan<br>• El software incluye soporte y capacitación | • Enfocado en la programación, no en los negocios<br>• Debe funcionar con las características actuales<br>• Personalización limitada<br>• El futuro financiero del fabricante es incierto<br>• Menor sentido de pertenencia y compromiso |
| **Usar un ASP** | • Las organizaciones que no se especializan en sistemas de información se pueden enfocar en lo que hacen mejor (su misión estratégica)<br>• No es necesario contratar, capacitar o retener muchos empleados de IT<br>• No se gasta tiempo de empleados en tareas de IT innecesarias | • Pérdida de control de los datos, sistemas, empleados de IT y programaciones<br>• Preocupación sobre la viabilidad financiera y estabilidad a largo plazo del ASP<br>• Preocupaciones sobre seguridad, confidencialidad y privacidad<br>• Pérdida de la potencial ventaja corporativa estratégica relativa a innovación en las aplicaciones |

**FIGURA 10.6**
Comparación de las ventajas y desventajas de crear software a la medida, comprar paquetes comerciales y subcontratar a un ASP.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

tra o no existe software comercial para la aplicación deseada. O bien, tal vez el software exista pero es incosteable o es difícil comprarlo o adquirir una licencia.

El software original se debe crear cuando la organización busque una ventaja competitiva mediante el uso de sistemas de información reforzado con un despliegue estratégico. Por lo regular éste es el caso cuando la organización crea aplicaciones de comercio electrónico u otras aplicaciones innovadoras en áreas donde no existen. También es posible que la organización sea "pionera" en el uso de una tecnología particular o en la industria en que se desenvuelve. Las organizaciones que tienen requerimientos sumamente especializados o las que operan en industrias basadas en nichos de mercado, también se pueden beneficiar del software original.

Las ventajas de crear su propio software incluyen la capacidad de responder a las necesidades especializadas del negocio, ganar una ventaja competitiva al crear software innovador, disponer de personal interno para dar mantenimiento al software y el orgullo de poseer algo que uno mismo ha creado.

Entre las desventajas de desarrollar su propio software están la posibilidad de un costo inicial significativamente más alto comparado con la compra de software comercial o con la contratación de un ASP, la necesidad de contratar o trabajar con un equipo de desarrollo y el hecho de que usted es responsable del mantenimiento continuo porque usted creó el software.

**Cuándo comprar software comercial** El software comercial incluye productos como Microsoft Office, que incluye a Word para el procesamiento de texto, Excel para las hojas de cálculo, Access para desarrollar bases de datos y otras aplicaciones. Hay otros tipos de software comercial para sistemas empresariales más que para uso personal o de oficina. Algunos autores incluyen paquetes ERP populares (pero costosos] como PeopleSoft, Oracle y SAP en sus ejemplos de software comercial. Estos paquetes difieren radicalmente en la cantidad requerida de personalización, soporte y mantenimiento en comparación con Microsoft Office. El software comercial también se puede referir a componentes u objetos de software (también llamados componentes básicos] que se pueden comprar para proporcionar una funcionalidad particularmente necesaria en un sistema.

Considere el uso de software comercial cuando pueda integrar fácilmente las aplicaciones o paquetes en los sistemas actuales o en los planeados, y cuando esté seguro de que no tendrá una necesidad inmediata o continua de cambiarlos o personalizarlos. Sus pronósticos deben demostrar que es poco probable que la organización para la cual está diseñando el sistema experimente cambios importantes después de la compra propuesta de software comercial, tales como un aumento significativo de clientes o grandes expansiones físicas.

Hay algunas ventajas al comprar software comercial que usted debe tener presente al considerar las alternativas. Una ventaja es que estos productos se han refinado a través del uso y distribución comercial, de modo que con frecuencia ofrecen funcionalidades adicionales. Otra ventaja es que por lo general el software empaquetado se prueba ampliamente y por ello es muy confiable.

A menudo el software comercial ofrece funcionalidades adicionales, debido a que es probable que un producto comercial sea miembro de una familia de productos, tenga características adicionales y actualizaciones que lo hacen más atractivo. Adicionalmente, los analistas a menudo encuentran que el costo inicial del software comercial es más bajo que el del software que se desarrolla de manera interna o el de recurrir a un ASP.

Otra ventaja de comprar paquetes comerciales es que los usan otras compañías, así que los analistas no experimentan con sus clientes aplicaciones de software únicas en su tipo. Por último, el software comercial tiene la ventaja de que en la compra del software empaquetado se incluye soporte y capacitación.

Un ejemplo del uso de software comercial es el de una compañía de teatro del sector no lucrativo, en el cual las organizaciones (particularmente las que tienen que ver con las artes teatrales] tienden a rezagarse de sus contrapartes que sí persiguen fines de lucro en la adopción de tecnologías de información y comunicación (ICTs]. Como era de esperar, la compañía de teatro tardó en entrar a Internet. Cuando quisieron crear aplicaciones de co-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

mercio electrónico, tuvieron que contratar diseñadores externos para que se encargaran de esta tarea. Considerando el gasto que esto representaba, y la falta de especialistas internos, muchas organizaciones no lucrativas simplemente no transfirieron a la Web la parte de negocios de sus organizaciones, y esperaron en cambio paquetes comerciales, como software de taquilla basado en PCs, o ASPs como las agencias de venta de boletos en línea con automatización ya establecida, para poner estos servicios a disposición de sus clientes habituales. El desarrollo interno de software estaba fuera del alcance para la mayoría de estos grupos, los cuales por lo general cuentan con pocos o ningún especialista de IT, presupuestos muy limitados y poca experiencia con la tecnología.

Hay un inconveniente al utilizar software comercial. Debido a que no está destinado a personalizarse completamente, la compañía de teatro perdió su capacidad de cambiar el software para incluir características importantes en su base de datos de donadores. El software comercial también podría incluir errores que expondrían a la organización a problemas de responsabilidad legal.

Hay otras desventajas que se deben considerar al comprar software comercial, incluyendo el hecho de que los paquetes se enfocan en la programación y no en el negocio. Adicionalmente, los usuarios deben vivir con todas las características del software, sean o no apropiadas. Una desventaja que se origina de esto es la limitada capacidad de personalización de la mayor parte del software empaquetado. Otras desventajas de comprar software comercial incluyen la necesidad de investigar la estabilidad financiera del fabricante del software, y el menor sentido de pertenencia y compromiso inevitables cuando el software se considera un producto en lugar de un proceso.

**Cuándo subcontratar los servicios de desarrollo de software con un proveedor de servicios de aplicaciones** Las organizaciones podrían obtener algunos beneficios de tomar un enfoque totalmente diferente para adquirir software. Esta tercera opción es subcontratar algunas de las necesidades de software de la organización a un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP) que se especialice en aplicaciones de IT.

Hay beneficios específicos de subcontratar las aplicaciones con un ASP. Por ejemplo, quizá a las organizaciones que desean conservar su enfoque estratégico y concentrarse en lo que son mejores les convenga subcontratar la producción de las aplicaciones de sistemas de información. Adicionalmente, la subcontratación de las necesidades de software implica que la organización que hace la subcontratación evita la necesidad de contratar, capacitar y retener muchos empleados de IT Esto puede producir ahorros significativos. Cuando una organización usa un ASP, hay poco o ningún gasto del valioso tiempo del empleado en tareas innecesarias de IT [éstas las maneja profesionalmente el ASP}.

Contratar un proveedor de servicios de aplicaciones no se debe considerar una fórmula mágica para solucionar los requerimientos de software. Hay desventajas en el uso de un ASP que se deben considerar seriamente. Una desventaja es la pérdida general del control sobre los datos corporativos, sistemas de información, empleados de IT e incluso en el procesamiento y en la calendarización de proyectos. Algunas compañías creen que la información es el corazón de su negocio, e incluso la idea de ceder el control de ésta es inquietante. Otra desventaja tiene que ver con la viabilidad financiera de cualquier ASP que se escoja. La seguridad de los datos y registros de la organización también podría representar una preocupación, junto con la confidencialidad de los datos y la privacidad del cliente. Finalmente, al escoger un ASP, la corporación pierde la posibilidad de obtener una ventaja estratégica que podría haber ganado con el despliegue de sus propias aplicaciones innovadoras.

**Evaluación del soporte técnico del fabricante de software y de los ASPs** Si compra un paquete comercial o contrata los servicios de un ASP, estará tratando con vendedores que en el fondo podrían estar preocupándose por sus propios intereses. Usted debe mostrar disposición para evaluar el software con los usuarios y no dejarse influir excesivamente por los argumentos de ventas de los fabricantes. Como se muestra en la figura 10.7, específicamente hay seis categorías principales para clasificar el software: efectividad del desempeño, eficiencia del desempeño, facilidad de uso, flexibilidad, calidad de documentación y soporte técnico del fabricante.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 10.7
Lineamientos para evaluar el software.

| Requerimientos de software | Características específicas de software |
|---|---|
| **Efectividad de! desempeño** | Capaz de realizar todas las tareas requeridas<br>Capaz de realizar todas las tareas deseadas<br>Pantallas de despliegue bien diseñadas<br>Capacidad adecuada |
| **Eficiencia del desempeño** | Tiempo de respuesta rápido<br>Entrada eficiente<br>Salida eficiente<br>Almacenamiento de datos eficiente<br>Respaldo eficiente |
| **Facilidad de uso** | Interfaz de usuario satisfactoria<br>Menús de ayuda disponibles<br>Archivos "Léame" para notificar los cambios de último momento<br>Interfaz flexible<br>Retroalimentación adecuada<br>Buena recuperación de errores |
| **Flexibilidad** | Opciones de entrada<br>Opciones de salida<br>Utilizable con otro software |
| **Calidad de documentación** | Buena organización<br>Manual en línea adecuado<br>Sito Web con preguntas frecuentes |
| **Soporte del fabricante** | Soporte técnico permanente en línea<br>Boletín/correo electrónico<br>Sitio Web con actualizaciones de productos que se pueden descargar |

Evalúe el software empaquetado con base en una demostración con datos de prueba de la empresa que considera su compra y un análisis de la documentación incluida. Las descripciones de los fabricantes por sí solas no serán suficientes. Normalmente los fabricantes certifican que el software funciona cuando sale de las instalaciones del distribuidor, pero no garantizan que siempre estará libre de errores o que no fallará cuando los usuarios realicen acciones incorrectas. Obviamente, no garantizarán su software empaquetado si se usó con hardware defectuoso.

## HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Aunque algún software comercial podría resolver ciertos problemas de procesamiento de información, el analista de sistemas también necesita contar con capacidad para evaluar, recomendar o apoyar el uso de herramientas de toma de decisiones y sistemas de apoyo a la toma de decisiones en los niveles medio y estratégico de la organización.

**AHP y otro software de múltiples criterios** Hay una amplia disponibilidad de paquetes de software comercial que se basan en el procesamiento jerárquico analítico (AHP) y otros tipos de software de toma de decisiones multicriterios. En la figura 10.8 se mencionan algunos de estos paquetes.

El software de apoyo a la toma de decisiones requiere que los objetivos del tomador de decisiones estén bien definidos, que se conozcan sus prioridades y que se incluyan explícitamente los criterios de decisión. El analista también podría ayudar al tomador de decisiones recopilando y proporcionando información sobre cada una de las alternativas. Esta información normalmente se llama atributo.

Para ilustrar esto, considere la decisión de comprar el automóvil más conveniente para uso personal (el objetivo). Primero procuraríamos identificar los modelos de automóviles



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 10.1

# VENI, VIDI, VENDI O: VINE, VI, VENDÍ

"Realmente se tiene que haceruna elección. Quiero decir, ningún paquete parece tener todo lo que necesitamos. Sin embargo, algunos de ellos se acercan a lo que buscamos", dice Román, ejecutivo de publicidad de *Empire Magazine* con quien usted ha estado trabajando en un proyecto de sistemas. Recientemente, ustedes dos decidieron que tal vez el software comercial satisfaga las necesidades del departamento de publicidad y detenga su deterioro general.

"La demostración del último tipo que vimos, usted sabe, el que trabajó para Data Coliseum, realmente tenía una buena presentación. Y me gusta su folleto. Impresión a todo color, en cartulina. Clásico", afirma Román.

"¿Y la gente deVesta Systems? Realmenteestán prendidos. Y su paquete era fácil de usar con un mínimo de requisitos. Además, ellos dijeron que nos darían capacitación a los 12 que somos, en nuestras instalaciones, sin nirigúri cargo. Pero mira su publicidad. Tornan las cosas tan pronto salen de la impresora."

Román se balancea en su silla mientras continúa su revisión muy particular del software y los fabricantes del software. "Ese paquete de Mars, Inc., realmente se vendió por sí solo. Es decir, tenía un calendario ¡ncorporadorY me gusta la manera en que los menús para los despliegues de pantalla[1] se pueden elegir mediante números romanos. Eran fáciles de seguir. Y no será difícil convencer al fabricante de que baje el precio^ Creo que ellos ya están en una guerra de precios."

"¿Quiere usted saber quién es mi favorito?", pregunta Román maliciosamente. "Es el publicado por Júpiter, Unlimited. Es decir, tiene todo, ¿no cree? Cuesta un poco más, pero hace lo que nosotros necesitamos, y la documentación;-es;bastante extensa. Ellos no dan ninguna capacitaciórtj por supuesto. Creen que eso está fuera de su competencia."

Usted ya estápensando cómo contestar las preguntas de Román en su fecha tope del 15 de marzo, necesita evaluar el software así como los fabricantes, sistemáticamente, y presentar una decisión. Evalúe a cada fabricante y paquete-con base en lo que ha dicho Román hasta ahora (suponga que puede confiaren sus opiniones). ¿Cuáles son los prejuicios evidéntesdé Román al evaluar al software y los fabricantes? ¿Qué información adicional necesita usted sobre cada compañía y su software antes de decidirse por alguno?

de entre los cuales elegiríamos (nuestras alternativas}. Después determinaríamos qué valoramos de un automóvil, incluyendo el precio, cuánto combustible gasta por kilómetro, seguridad, valor de reventa, comodidad y otras características (nuestros criterios), después valoraríamos estos criterios por su importancia, dando quizás al precio un valor (o prioridad] de .20, un valor de .10 al combustible que gasta por kilómetro, y así sucesivamente hasta que asignemos un valor total de 1.00 o 100 por ciento.

Finalmente, determinaríamos una calificación para cada uno de los automóviles que consideráramos, con base en cada uno de los criterios. La calificación podría expresarse de muchas formas, como en una escala de 1 a 10, con el 10 como el mejor. Por ejemplo, un Honda podría recibir una calificación de 9 por la seguridad.

Algunas herramientas de decisión usan AHP, la cual pide al tomador de decisiones que compare el modelo de un automóvil con otro y después con otro, hasta que se hagan todas las comparaciones en pares. Por lo tanto, AHP no requiere que se cuantifiquen los valores de atributos. Otros modelos de decisión requieren cuantificar los atributos y después usan otros métodos tal como programación por metas o restricciones conjuntas para apoyar al tomador de decisiones en una elección.

## SISTEMAS EXPERTOS, REDES NEURALES Y OTRAS HERRAMIENTAS DE DECISIÓN

Otros modelos de decisión disponibles para gerentes incluyen sistemas expertos y las redes neurales. Los sistemas expertos son sistemas de razonamiento basados en reglas que se de-

| Producto | Compañía | Sitio Web |
|---|---|---|
| Crystal Ball 2000 | Decisioneeiing | www.decisioneering.com |
| Criterium Decisión Plus | Info Harvest | www.infoharvest.com |
| Best Choice 3 | Logic Technologies | www.logic-gem.com |
| Expert Choice | ExpertChoice | www.expertchoice.com |

**FIGURA 10.8**
Paquetes de software comercial selectos que se usan con AHP o con técnicas de criterios múltiples similares.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

sarrollan por un experto en el campo. Recopilar las experiencias se llama adquisición de conocimiento y es la parte más difícil de la especificación del conjunto de reglas para el sistema general. A partir de ahora, puede asumir que las herramientas de software están ampliamente disponibles en todas las categorías del precio. Un ejemplo es Exsys CORVID (www.exsys.com).

Las redes neurales se desarrollan para resolver varios problemas de un tipo y para permitir que el software obtenga retroalimentación de las decisiones, observando lo que estaba involucrado en las decisiones exitosas. Este proceso se conoce como entrenar la red neural.

Con frecuencia estos dos modelos caen en el dominio de la inteligencia artificial. ¿Qué hacen en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones? Normalmente, necesitan de un tomador de decisiones humano para identificar el problema, adquirir el conocimiento y hacer análisis de sensibilidad. Raramente se dejan solas estas decisiones en la computadora. La complejidad de la resolución de los problemas permite que estas técnicas sean parte del mundo del sistema de apoyo a la decisión.

**Sistemas de recomendación** Éstos son sistemas de software y de base de datos que permiten a los tomadores de decisiones reducir el número de alternativas mediante el ordenamiento, el conteo o algún otro método. Una guía de restaurante, como *Zagat's,* es un ejemplo de un sistema de recomendación. Encuesta a los comensales y da los resultados en línea y en un libro; la información para cenar en algunas ciudades importantes está disponible para transmitir a los dispositivos portátiles inalámbricos. Un término ampliamente usado para el proceso es el *filtrado cooperativo.*

Todo el tiempo se desarrollan sistemas de recomendación más sofisticados. Hay sistemas que permiten a los usuarios evaluar las alternativas ya sea mediante un sistema numérico (como 1 a 7) o un sistema alfanumérico (A-F, como las calificaciones]. Los usuarios pueden conseguir el filtrado cooperativo de libros, automóviles, películas actuales, etcétera.

Un sistema de recomendación no depende de los valores numéricos. Este sistema cuenta el número de ocurrencias, tal como cuántas personas guardan un cierto sitio Web o cuántos usuarios mencionaron a un autor. Un ejemplo de un sistema de recomendación es Net Perceptions (www.netperceptions.com), el cual es el responsable del filtrado cooperativo en Amazon.com.

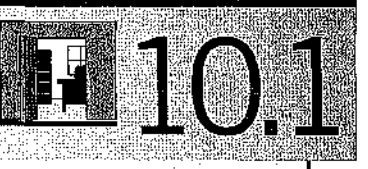
**Obtención de información externa desde Web** A veces, los tomadores de decisiones necesitan filtrar su propia información en lugar de recurrir a sistemas de recomendación. Podemos clasificar esta información como noticias sobre la economía, competencia de industria, etc. Sin embargo, los datos en Web son dinámicos y es difícil predecir cómo obtendrán los ejecutivos su información durante los siguientes años. En la figura 10.9 hay un muestreo de varios tipos de servicios que un tomador de decisiones puede usar para obtener información externa sobre cosas como la economía, clientes o tendencias.

FIGURA 10.9
Fuentes selectas para la información externa disponibles en Web.

| Tipo de servicio | Producto | Sitio Web |
|---|---|---|
| Tecnologías de actualización automática | BackWeb | www.backweb.com |
| | Marimba Castanet | www.marimba.com |
| | | www.infogate.com |
| Páginas de inicio personalizadas | My Yahoo! | www.my.yahoo.com |
| | Personal Start Page | start.earthlink.net |
| Periódico en línea | CNN Interactive | www.cnn.com |
| | London Times | www.timesonline.co.uk |
| | New York Times | www.nytimes.com |
| | The Age | www.theage.com.au |
| | USA Today | www.usatoday.com |
| Agentes inteligentes | AgentWare Lite | www.agentwaresystems.com |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



"Aquí se han tomado muchas decisiones. Usted se sorprendería de los tipos de cosas que incluso los ayudantes administrativos como yo tenemos que decidir. Y al momento, no después de largas horas de análisis. No se trata de cuestiones triviales. Al parecer las computadoras podrían ayudarnos a decidir la mayoría de las cosas si simplemente las planeáramos. Todas estas decisiones *ad hoc* que tomamos podrían requerir un poco de apoyo. Creo que Snowden se inclinaría por ello. Yo puedo ver los beneficios."

### PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. ¿En qué parte de MRE sería adecuado un sistema de apoyo a la toma de decisiones?
2. ¿Quién (qué empleados de MRE) se beneficiaría más de un DSS? Indique por qué.
3. Identifique tres decisiones semiestructuradas multicriterios que requieren juicio humano y de computadoras, que se estén tomando en la Unidad de Capacitación y Sistemas de Administración. Escoja una para apoyar con un DSS. Explique su elección.

Las tecnologías de actualización automática [el primer grupo) tienen gran potencial. Los ejecutivos pueden configurar uno de estos productos para recibir noticias desde Internet directamente en sus computadoras personales, o en algunos casos en las computadoras Palm inalámbricas, teléfonos celulares o radiolocalizadores que usan el protocolo de aplicación inalámbrica. Una versión de un producto de actualización automática también puede servir como un protector de pantalla, con un mensaje de noticias que avanza por la pantalla muy parecido a un mensaje bursátil. Las páginas de inicio personalizadas se pueden establecer para buscar información específica. Los periódicos en línea son buenos para buscar, debido a que el usuario tiene el control de una búsqueda amplia. Finalmente, los agentes inteligentes conocen su personalidad, aprenden su comportamiento y rastrean los temas que ellos piensan que usted necesita mantener actualizados.

## CÓMO IDENTIFICAR Y PRONOSTICAR LOS COSTOS Y BENEFICIOS

Siempre se deben considerar en conjunto los costos y beneficios del sistema de cómputo propuesto, debido a que con frecuencia están vinculados y dependen uno del otro. Aunque el analista de sistemas está intentando proponer un sistema que cumple los diversos requerimientos de información, las decisiones de continuar con el sistema propuesto se basarán en el análisis de costo-beneficio, no en los requerimientos de información. En gran medida, los beneficios se miden por los costos, como se aprecia en la siguiente sección.

### CÓMO PRONOSTICAR LOS COSTOS Y BENEFICIOS

Se necesita que los analistas de sistemas pronostiquen ciertas variables importantes antes de enviar la propuesta al cliente. Hasta cierto punto, un analista de sistemas se apoyará en un análisis de "qué pasa si", tal como, "¿Qué pasa si los costos de mano de obra suben sólo 5 por ciento por año durante los próximos tres años, en lugar de 10 por ciento?" Sin embargo, el analista de sistemas debe entender que él o ella no se pueden apoyar únicamente en un análisis del tipo "qué pasa si" si quieren que la propuesta sea creíble, significativa y valiosa.

El analista de sistemas tiene disponibles muchos modelos de predicción. La condición principal para escoger un modelo es la disponibilidad de los antecedentes. Si no están disponibles, el analista debe volver a uno de los métodos de discernimiento: las estimaciones de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

la fuerza de ventas, estudios para estimar la demanda del cliente, estudios Delphi (un pronóstico del acuerdo general desarrollado independientemente por un grupo de expertos a través de una serie de iteraciones], crear guiones o dibujar las analogías históricas.

Si los antecedentes están disponibles, la siguiente diferencia entre las clases de técnicas involucra si el pronóstico es condicional o incondicional. El condicional implica que hay una asociación entre las variables en el modelo o que dicha relación causal existe. Los métodos comunes en este grupo incluyen correlación, regresión, indicadores principales, econometría y modelos de entrada/salida.

El pronóstico incondicional significa que no se necesita del analista para encontrar o identificar cualquier relación causal. Por consiguiente, los analistas de sistemas encuentran que estos métodos son alternativas económicas y de fácil implementación. En este grupo se incluyen el juicio gráfico, medias móviles y análisis de datos de serie de tiempo. Debido a que estos métodos son simples, fiables y rentables, el resto de la sección se enfoca en ellos.

**Estimación de las tendencias** Las tendencias se pueden estimar de diferentes formas. Las técnicas más ampliamente usadas son (1) el juicio gráfico, (2) el método de mínimos cuadrados y [3] la media móvil. A continuación se presenta una breve explicación de estas técnicas.

**Juicio gráfico.** La forma más simple de identificar una tendencia y las tendencias de pronóstico futuras es por juicio gráfico, el cual se realiza simplemente al observar un gráfico y al estimar una prolongación de una línea o curva a pulso. En la figura 10.10 se ilustra un ejemplo de juicio gráfico.

Las desventajas de este método son obvias al mirar los gráficos en la figura. La prolongación de la línea o curva podría depender demasiado del juicio individual y no representaría la situación actual. Sin embargo, el método de juicio gráfico es útil debido a que ha aumentado la habilidad de desempeñar el análisis de sensibilidad ("qué pasa si") con la introducción de hojas de cálculo electrónicas.

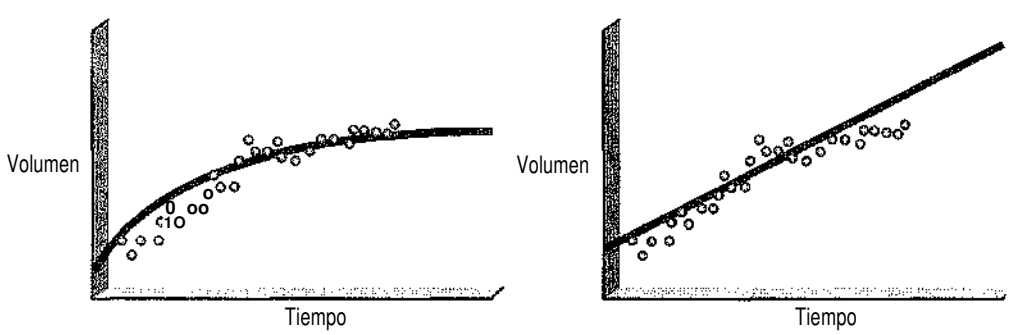
**Método de mínimos cuadrados.** Cuando una línea de tendencia se construye, los puntos de datos reales quedarán a cada lado de esa línea. El objetivo en la estimación de una tendencia usando el método de mínimos cuadrados es encontrar la línea más apropiada al minimizar la suma de las desviaciones de una línea. Una vez encontrada la línea más apropiada, se puede granear y la línea se puede prolongar para pronosticar lo que pasará.

La línea más apropiada, o línea de mínimos cuadrados, se desarrolla a partir de los puntos de datos (Xj, Y,), ($X_2$, $Y_2$). .., ($X_N$, $Y_N$), donde las coordenadas de X representan los periodos y las coordenadas de Y representan la variable que el analista de sistemas intenta pronosticar. La ecuación para la línea de mínimos cuadrados se expresa de la forma

$$Y = m.*X + b$$

donde la variable *m* representa la pendiente de la línea y *b* representa interceptar a Y, el punto en que la línea intercepta el eje de Y.

**FIGURA 10.10**
Se pueden obtener fácilmente diferentes conclusiones del mismo conjunto de datos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Recomendamos un método más eficaz, en términos de los cálculos requeridos, para encontrar la ecuación de mínimos cuadrados, calculando el centro de gravedad de los datos tomando $x = X - \bar{X}$ y $y = Y - \bar{Y}$ y después calculando la línea de mínimos cuadrados como

$$y = \frac{1}{\{\Sigma x^{\$}, x}$$

por último sustituir $X - \bar{X}$ por % y $Y - \bar{Y}$ por y.

En Excel, puede calcular la tendencia basada en mínimos cuadrados directamente al usar la función Tendencia.

Promedios móviles. El método de promedios móviles es útil porque algunos modelos estacionales, cíclicos o aleatorios se podrían suavizar, dejando el modelo de la tendencia. La principal función de los promedios móviles es calcular el promedio aritmético de datos de grupos o periodos, usando la ecuación

$$\frac{Y_1 + Y_2 + \cdots + Y_N}{N}$$

donde $N$ representa el número de periodos. Después calcule el próximo promedio aritmético descartando los datos del periodo antiguo y agregando los datos del periodo actual:

$$\frac{Y_2 + Y_3 + \cdots + Y_{N+1}}{N}$$

En la figura 10.11 se muestra un tipo de promedio móvil. Aquí, se promedian los datos de cinco años y se indica la cifra resultante. Incluso, observe que los años 1993 a 1997 se promedian para pronosticar 1998, después se promedian los años 1994 a 1998 para pronosticar la cantidad para 1999, etc. Cuando los resultados se grafican, es muy notorio que los datos ampliamente variables se suavizan.

El método de promedio móvil es útil por su habilidad suavizadora, pero al mismo tiempo tiene muchas desventajas. Los valores extremos afectan en mayor medida a las medias móviles que a los métodos de juicio gráfico y de mínimos cuadrados.

Muchos paquetes de elaboración de pronósticos importantes están disponibles para PCs y computadoras centrales. El analista debe conocer bien la elaboración de pronósticos, conforme proporciona la información valiosa de justificación el proyecto entero.

## IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS

Los beneficios y costos se pueden representar como tangibles o intangibles. Cuando se consideran los sistemas se deben tener en cuenta los beneficios y costos tangibles e intangibles.

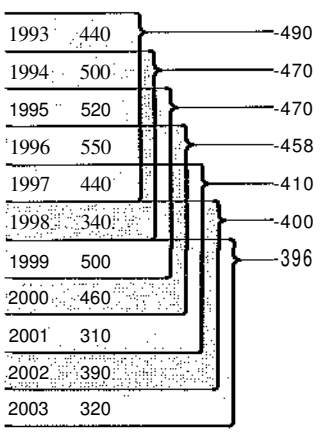



**FIGURA 10-11**
Cálculo de un promedio móvil de cinco años.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# Y VAMOS A VER AL MAGO

**Elphaba** I. Menzel y Glinda K. Chenoweth son dueños de Emerald City Beautyscapes, una compañía comercial de jardinería. Ellas están tratando de decidir si escriben su propio software, usando quizá Microsoft Access como base, adoptar un paquete de software comercial como QuickBooks Pro, o contratar un servicio llamado Lawn Wizards, Inc., para realizartodas sus funciones de contabilidad.

Elphaba voltea hacia Glinda y le pregunta: "¿Tenemos alguna posibilidad de crear nuestro propio sistema?"

Glinda le contesta: "Supongo que sí podríamos, pero nos tomaría demasiado tiempo. Tendríamos que definir todos nuestros campos, nuestras consultas y nuestros informes. Tendríamos que saber quién no nos ha pagado todavía, y cuánto tiempo hace que le facturamos".

"Sí", dice Elphaba, "y también tendríamos que crear descripciones de productos, descripciones de los servicios y códigos para todo lo que vendemos y proporcionamos".

"Si eso fuera todo lo que necesitáramos, tal vez podríamos hacerlo", dice Glinda. "Pero también necesitamos incluir un sistema de planificación. Necesitamos saber cuándo podemos proporcionar los servicios a nuestros clientes y qué hacer si nos atrasamos. Quizá no valga la pena".

"Todavía", reflexiona Glinda, "mi madre solía decir 'no hay otro lugar como la casa'. Tal vez no haya ningún software como el que se hace en casa".

"Tú ves ambos lados de todo", comenta Elphaba. "Pero el camino que quieres tomar es demasiado largo y arriesgado. Necesitamos un paquete de software que esté listo para usar ahora mismo. He escuchado que hay productos que se conocen como software comercial que podemos comprary adaptar a nuestro negocio de servicio de jardinería. Lo investigaré". Así que Elphaba se dedica a buscar software que se pueda adaptara sus necesidades.

"He encontrado algo", exclama Elphaba. "Encontré este software llamado QuickBooks Pro en www.quickbooks.com y parece que está a nuestro alcance. Hay numerosas versiones del software, una para contabilidad, una para la construcción, una para servicios de salud. Quizá podamos encontrar un paquete adecuado para nosotras. En caso contrario, parece que podemos personalizar la versión genérica de QuickBooks Pro para adaptarla a nuestras necesidades.

"Nuestro sistema también podría crecer. Quickbooks Pro se escala con facilidad. Podemos agregar clientes, proveedores o productos fácilmente. Quise que consideraras la idea de comprar un paquete comercial."

"Suena interesante", dice Glinda, "pero he estado investigando por mi parte. Algunos de nuestros competidores me han dicho que ellos dejaron que una compañía hiciera todo el trabajo por ellos. La compañía se llama Lawn Wizards. Ellos dan servicio de jardinería, pero también mantienen paquetes de cuentas por cobrar y planeación".

Así que fueron a consultar de inmediato a los Wizards.

Joel Green, el dueño y creador de Lawn Wizards, está orgulloso de su software. "Me pasé mucho tiempo trabajando con mis proveedores, es decir, viveros, en el área, y hemos desarrollado un sistema codificado para todo", presume. "Todos los árboles, los tamaños de árboles, los arbustos, flores, las hojas e incluso las herramientas de cuidado de césped tienen números.

"Yo empecé con una pequeña empresa, pero cuando los clientes se dieron cuenta de que pongo atención en todos los detalles, mi negocio floreció". Agrega: "Mis proveedores aman mi sistema porque elimina la confusión,

"Me di cuenta de que mis competidores estaban trabajando con los mismos proveedores, pero tenían un trato menos preferencial porque no podían comunicar ios **detalles del** producto muy eficazmente. Así que decidí ofrecer mi software por contrato. Yo ganaría dinero alquilando mi software y un mayor respeto de mis proveedores. Mi licencia de usuario final indica que yo poseo el software, los códigos de los productos y los datos generados por el sistema.

"Puedo personalizar un poco mi software para el cliente, pero esencialmente todos los servicios de jardinería del estado estarán usando mi base de datos, códigos y características B2B. Yo doy mantenimiento a mi software. Si usted pudiera ver el código del software, le daría la impresión de ver un césped bien podado".

Ahora Glinda y Elphaba están aún más desconcertadas que antes. Tienen tres opciones distintas: crear un paquete por sí mismas, comprar software comercial como QuickBooks Pro o subcontratar sus necesidades a Lawn Wizards. Ayúdeles a entender el verdadero secreto de la felicidad (del software) ayudándoles a identificar los pros y contras de cada una de sus alternativas. ¿Qué les recomendaría? Redacte una recomendación basada en la situación específica del negocio de ellas.

**Beneficios tangibles** Los beneficios tangibles son ventajas que se pueden medir en dólares que se acreditan a la organización mediante el uso del sistema de información. Los ejemplos de beneficios tangibles son un aumento en la velocidad del procesamiento, acceso de otra forma a la información inaccesible, acceso a la información en una forma más oportuna, ventaja por el poder de cálculo de la computadora y las disminuciones en el tiempo del empleado necesario para cumplir tareas específicas. Aún hay otros. Aunque la medición no siempre es fácil, actualmente los beneficios tangibles se pueden medir en términos de ahorros en dólares, recursos o tiempo.

**Beneficios intangibles** Algunos beneficios que se acreditan a la organización mediante el uso del sistema de información son difíciles de medir pero aun así son importantes. Éstos se conocen como beneficios intangibles.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Los beneficios intangibles incluyen mejorar el proceso de toma de decisiones, incrementar la exactitud, ser más competitivo en el servicio al cliente, mantener una buena imagen del negocio e incrementar la satisfacción del trabajo para los empleados eliminando las tareas tediosas. Como puede juzgar de la lista dada, los beneficios intangibles son sumamente importantes y pueden tener consecuencias transcendentales para el negocio conforme relaciona a las personas fuera y dentro de la organización.

Aunque los beneficios intangibles de un sistema de información son factores importantes que se deben considerar al decidir proceder con un sistema, un sistema construido únicamente por sus beneficios intangibles no tendrá éxito. Debe discutir los beneficios tangibles e intangibles en su propuesta, debido a que presentar ambos permitirá a tomadores de decisiones del negocio tomar una decisión bien documentada acerca del sistema propuesto.

**Costos tangibles** Los conceptos de costos tangibles e intangibles presentan una semejanza conceptual al de los beneficios tangibles e intangibles ya discutidos. Los costos tangibles son aquellos que el analista de sistemas y el personal de contabilidad del negocio pueden proyectar con precisión.

Incluidos en los costos tangibles están el costo de equipo tal como las computadoras y terminales, el costo de recursos, el costo del tiempo de analistas de sistemas, el costo del tiempo de programadores y sueldos de otros empleados. Por lo regular estos costos están bien establecidos o se pueden descubrir muy fácilmente y son los costos que requerirán un desembolso en efectivo del negocio.

**Costos intangibles** Los costos intangibles son difíciles de estimar y podrían ser desconocidos. Éstos incluyen perder una ventaja competitiva, perder la reputación por no ser el primero con una innovación o un líder en un campo, deterioro de la imagen de la compañía debido al incremento en la insatisfacción del cliente y toma de decisiones ineficaz debido a la información inoportuna o inaccesible. Como puede imaginar, es casi imposible proyectar con precisión una cantidad en dólares para los costos intangibles. Para ayudar a tomadores de decisiones que quieren evaluar el sistema propuesto y todas sus implicaciones, debe incluir los costos intangibles aunque no sean cuantificables.

## COMPARACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS

Se conocen muchas técnicas para comparar los costos y beneficios del sistema propuesto. Dichas técnicas incluyen análisis del punto de equilibrio, análisis del tiempo de recuperación de la inversión, análisis de flujo de efectivo y análisis de valor presente. Todas estas técnicas proporcionan formas directas de producir información para los tomadores de decisiones sobre el valor del sistema propuesto.

### ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Al comparar los costos por separado, el analista de sistemas puede usar el análisis del punto de equilibrio para determinar la capacidad de equilibrio del sistema de información propuesto. El punto en el que los costos totales del sistema actual y el sistema propuesto se intersecan representa el punto de equilibrio, el punto donde es rentable para el negocio la adquisición del nuevo sistema de información.

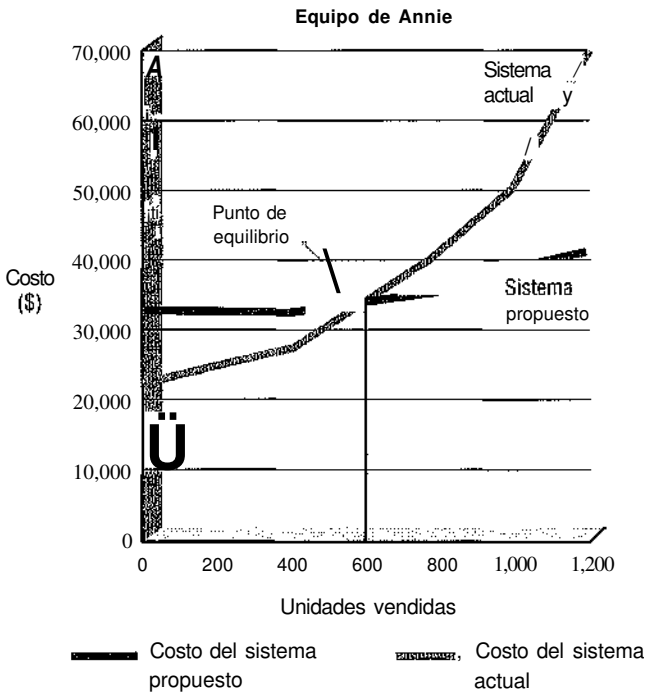
Los costos totales incluyen los costos que se repiten durante el funcionamiento del sistema más los costos de desarrollo que sólo ocurren una vez [los costos anteriores a la instalación de un nuevo sistema), es decir, los costos tangibles que se explicaron en la sección anterior. La figura 10.12 es un ejemplo de análisis del punto de equilibrio en un almacén pequeño que mantiene el inventario usando un sistema manual. Conforme aumenta el volumen, los costos del sistema manual suben a una proporción creciente. Un nuevo sistema de cómputo costaría una suma considerable por adelantado, pero los costos increméntales para un volumen alto serían bastante pequeños. El gráfico muestra que el precio del sistema de cómputo sería efectivo si el negocio vende aproximadamente 600 unidades por semana.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 10.12**

Análisis del punto de equilibrio para el sistema de inventario propuesto.




El análisis del punto de equilibrio es útil cuando un negocio está creciendo y el volumen es una variable importante en los costos. Una desventaja del análisis del punto de equilibrio es que se da por hecho que los beneficios se mantendrán iguales, sin tener en cuenta qué sistema está funcionando. De nuestro estudio de beneficios tangibles e intangibles, sabemos que ése no es exactamente el caso.

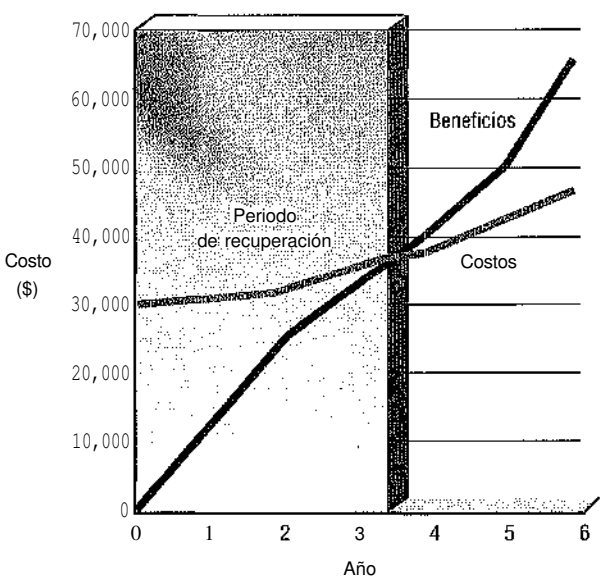
El análisis del punto de equilibrio también puede determinar cuánto tiempo tomará recuperar los costos de desarrollo del sistema. La figura 10.13 ilustra un sistema con un periodo de recuperación de tres años y medio.

**FIGURA 10.13**

Análisis del punto de equilibrio que muestra un periodo de recuperación de tres años y medio.

## ANÁLISIS DE FLUJO DE EFECTIVO

El análisis de flujo de efectivo examina la dirección, tamaño y modelo del flujo de efectivo que se asocia con el sistema de información propuesto. Si está proponiendo el reemplazo de un sistema de información viejo por uno nuevo y si este último no generará ningún ingreso




| Año | COStO ($) | Costos acumulados ($) | Beneficios ($) | Beneficios acumulados ($) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 30,000 | 30,000 | 0 | 0 |
| 1 | 1,000 | 31,000 | 12,000 | 12,000 |
| 2 | 2,000 | 33,000 | 12,000 | 24,000 |
| 3 | 2,000 | 35,000 | 8,000 | 32,000 |
| 4 | 3,000 | 38,000 | 8,000 | 40,000 |
| 5 | 4,000 | 42,000 | 10,000 | 50,000 |
| 6 | 4,000 | 46,000 | 15,000 | 65,000 |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## 10.2

"A yetes las personas que han estado aquí durante algún tiempo se sorprenden de cuánto hemos crecido realmente. Sí, admito que no es fácil llevar'un control de lo que le corresponde a cada persona o incluso de las compras dehardwáre y software que ha hecho cada departamento. No obstante, estamos trabajando en'ello. A Snowden le gustaría ver un mayor aprovechamiento de las computadora que se adquieren. Él desea asegurarse de qué sabemos lo que tenemos, dónde está, por qué lo tenemos, quién lo usa y si está impulsando; la productividad de MRE, o, como él delicadamente lo plantea, 'ver si es simplemente un juguete caro'sin el cual podemos arreglárnoslas".

### PREGUNTAS DE HYPERCASÉ

1. Realice un inventario del equipo de cómputo de la Unidad de Sistemas de Gapacitación y Administración, que describa todos los sistemas que haya usted encontrado. SM-*gerenda:* Cree un Formulario de inventario para simplificar su tarea.
2. Con los lineamientos para evaluar software que vio en el texto, haga una breve evaluación de GEMS, un paquete de software usado por los empleados de Sistemas de Administración. En un párrafo, critique brevemente este software personalizado y compárelo con algún software comercialcomo Microsoft Project.
3. Mencione los costos y beneficios intangibles de GEMS con base en los informes proporcionados por los empleados de MRE.
4. Describa brevemente las dos alternativas que Snowden está considerando para el sistema de seguimiento y elaboración de informes de proyectos propuesto.
5. ¿Qué factores organizacionales y políticos debe considerar Snowden al proponer su nuevo sistema a MRE? (En un párrafo breve, explique tres conflictos centrales.)

adicional para el negocio, sólo desembolsos de efectivo están asociados con el proyecto. Si ése es el caso, el nuevo sistema no se puede justificar con base en flujos de efectivo y se debe examinar estrechamente buscando otros beneficios tangibles si es que se planea continuar trabajando en el proyecto.

En la figura 10.14 se muestra un análisis de flujo de efectivo para una compañía pequeña que está proporcionando un servicio de mensajería a otras compañías pequeñas en la ciudad. Las proyecciones de ingresos son que sólo se generarán $5,000 en el primer trimestre, pero después del segundo trimestre, el ingreso incrementará a una proporción firme. Los costos serán grandes en los primeros dos trimestres y después se estabilizarán. El análisis de flujo de efectivo se usa para determinar cuándo tiene una ganancia una compañía (en este caso, está en el tercer trimestre, con un flujo de efectivo de $7,590} y cuándo estará "en números negros", es decir, cuando el ingreso ha recuperado la inversión inicial (en el primer trimestre del segundo año, cuando el flujo de efectivo acumulado cambie de una cantidad negativa [roja] a una positiva [negra] $10,720).

El sistema propuesto debe haber aumentado los ingresos junto con los desembolsos de efectivo. Después el tamaño del flujo de efectivo se debe analizar junto con los modelos del flujo de efectivo asociados con la compra del nuevo sistema. Debe preguntar cuándo ocurrirán los desembolsos de efectivo e ingresos, no sólo para la compra inicial, sino también en la vida del sistema de información.

### ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE

El análisis de valor presente permite al analista de sistemas presentar a tomadores de decisiones del negocio el valor de tiempo de la inversión en el sistema de información así como también el flujo de efectivo (como se discutió en la sección anterior). El valor presante es



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 10.14
Análisis de flujo de efectivo para el sistema compulanzado de direccionamiento de correo.

| | Año 1 Trimestre 1 | Trimestre 2 | Trimestre 3 | Trimestre 4 | Año 2 Trimestre 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ingresos | | | | $31,270 | |
| **Costos** | | | | | |
| Desarrollo de software | 10,000 | 5,000 | | | |
| Personal | 8,000 | 8,400 | 8,800 | 9,260 | 9,700 |
| Capacitación | 3,000 | 6,000 | | | |
| Arrendamiento de equipo | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 |
| Suministros | 1,000 | 2,000 | 2,370 | 2,990 | 3,730 |
| Mantenimiento | 0 | 2,000 | 2,200 | 2,420 | 2,660 |
| **Flujo de efectivo** | 26,000 | 27,400 | 17,370 | 18,670 | 20,090 |
| **Ingresos totales** | | –7,400 | 7,590 | | 18,930 |
| **Flujo de efectivo acumulado** | -21,000 | -28,400 | -20,810 | -8,210 | 10,720 |

una forma de evaluar todos los desembolsos económicos e ingresos del sistema de información sobre su vida económica, y para comparar los costos actuales con los costos futuros y los beneficios actuales con los beneficios futuros.

En la figura 10.15, el sistema tiene un costo total de $272,000 en un periodo de seis años y beneficios totales de $280,700. Por lo tanto, podríamos concluir que los beneficios pesan más que los costos. Sin embargo, los beneficios sólo empezaron a superar a los costos después del cuarto año y los dólares en el sexto año no serán equivalentes a los dólares en el primer año.

Por ejemplo, hoy una inversión de un dólar a 7 por ciento de interés anual, valdría $1.07 al final del año y se duplicará en aproximadamente 10 años. Por lo tanto, el valor presente es el costo o el beneficio medido en dólares actuales y depende del costo de dinero. El costo de dinero es el costo de oportunidad de costo o la tasa que se podría obtener si el dinero invertido en el sistema propuesto se invirtiera en otro proyecto que fuera relativamente seguro.

El valor presente de $1.00 a una tasa de descuento de $i$ se calcula determinando el factor

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

donde $n$ es el número de periodos. Después el factor se multiplica por la cantidad de dinero, la producción del valor presente es como se muestra en la figura 10.16. En este ejemplo, el costo de dinero —la tasa de descuento— se supone es .12 (12 por ciento) para el horizonte entero de la planeación. Los multiplicadores se calculan para cada periodo: $n = 1$, $n = 2$,. . ., $n = 6$. Los valores presentes de costos y beneficios después se calculan usando estos multiplicadores. Cuando se da este paso, los beneficios totales (medidos en dólares actuales) son $179,484, y por ello menores que los costos (también medidos en dólares actuales). La conclusión a obtener es que el sistema propuesto no vale la pena si se considera el valor presente.

Sin considerar el valor presente, los beneficios parecen valer más que los costos.

| | Año 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Costos | $40,000 | 42, ,000 | 44,100 | 46,300 | 48,600 | 51,000 | 272,000 |
| **Beneficios** | $25,000 | 31, ,200 | 39,000 | 48,700 | 60,800 | 76,000 | 280,700 |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| | Año 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Costos** | $40,000 | 42,000 | 44,100 | 46,300 | 48,600 | 51,000 | |
| **Multiplicador** | .89 | .80 | .71 | .64 | .57 | .51 | |
| **Valor presente de los costos** | 35,600 | 33,600 | 31,311 | 29,632 | 27,702 | 26,010 | 183,855 |
| **Beneficios** | $25,000 | 31,200 | 39,000 | 48,700 | 60,800 | 76,000 | |
| **Multiplicador** | .89 | .80 | .71 | .64 | .57 | .51 | |
| **Valor presente de los beneficios** | 22,250 | 24,960 | 27,960 | 31,168 | 34,656 | 38,760 | 179,484 |

**FIGURA 10-16:**
Tomando en cuenta el valor presente, la conclusión es que los costos son mayores que los beneficios. La tasa de descuento, /, se sobreentiende como 12 en el cálculo de los multiplicadores en esta tabla.

Aunque este ejemplo, el cual usa factores de valor presente, es útil para explicar el concepto, todas las hojas de cálculo electrónicas tienen integrada una función del valor presente. El analista puede calcular directamente el valor presente usando esta característica.

## L1NEAMIENT0S PARA EL ANÁLISIS

El uso de los métodos discutidos en las subdivisiones precedentes depende de los métodos empleados y aceptados en la organización misma. Sin embargo, para los lineamientos generales se puede decir con seguridad lo siguiente:

1. Use el análisis del punto de equilibrio si es necesario justificar el proyecto en lo que se refiere al costo, no los beneficios, o si los beneficios no aumentan considerablemente con el sistema propuesto.
2. Use el análisis del tiempo de recuperación de la inversión cuando los beneficios tangibles obtenidos por el nuevo sistema representen un argumento convincente para promover el sistema propuesto.
3. Use el análisis de flujo de efectivo cuando el proyecto es relativamente caro, comparado con el tamaño de la compañía o cuando el negocio se afectaría significativamente por un gasto tan grande [aun cuando sea temporal].
4. Use el análisis de valor presente cuando el periodo de recuperación de la inversión es largo o cuando el costo de pedir prestado dinero es alto.

Cualquier método que se escoja, es importante recordar que el análisis de costo-beneficio se debe aproximar sistemáticamente, de forma que se pueda explicar y justificar ante la dirección, que es quien eventualmente decidirá si autoriza los recursos para el proyecto de sistemas. En la siguiente sección analizamos la importancia de comparar muchas alternativas de sistemas.

## CÓMO EXAMINAR LAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS

Con el uso del análisis del punto de equilibrio, análisis del tiempo de recuperación de la inversión, análisis de flujo de efectivo y el análisis de valor presente, es posible comparar las alternativas para el sistema de información. Como se mostró anteriormente, es importante usar análisis múltiples para cubrir adecuadamente las limitaciones de cada enfoque. Aunque considerará varias alternativas, la propuesta en sí recomendará sólo una. De tal manera, que habrá hecho un análisis comparativo sobre qué sistema hace el mejor sentido económico antes de que se escriba la propuesta. Dichos análisis se pueden incluir para proporcionar apoyo para el sistema que está recomendando.

No piense que sólo hay una solución "correcta" del sistema para ayudar a un negocio a resolver sus problemas *y alcanzar* su meta. Diferentes negocios requieren atributos de diferentes sistemas, y los analistas de sistemas difieren sobre la mejor forma de manejar una variedad de problemas del negocio.

El punto importante es que necesita comparar y contrastar las opiniones en una forma tan justa como sea posible con el propósito de ofrecer una opción viable a los tomadores de decisiones de la organización. Entre más condensada esté la identificación inicial y acepta-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ción del sistema propuesto, habrá mayores probabilidades de su uso continuo y aceptación una vez que el sistema está en el lugar. Continúe incluyendo a tomadores de decisiones en la planeación, aunque ahora usted debe, de alguna forma, asumir el papel del experto en sistemas.

## LA PROPUESTA DE SISTEMAS

### ORGANIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS

Una vez que ha recopilado el material que se debe incluir en su propuesta de sistemas, necesita juntarlo en piezas de una manera lógica y visualmente eficaz. Necesita incluir 10 secciones funcionales principales, use un estilo de escritura eficaz, use las figuras para complementar su escritura y enfóquese en los detalles visuales de la propuesta escrita.

**Qué incluir en la propuesta de sistemas** Diez secciones principales comprenden la propuesta escrita de sistemas. Cada parte tiene una función particular y la propuesta eventual se debe colocar en el siguiente orden:

1. Carta de presentación.
2. Portada.
3. Tabla de contenidos.
4. Resumen ejecutivo [incluyendo las recomendaciones}.
5. Lineamiento del estudio de sistemas con la documentación apropiada.
6. Resultados detallados del estudio de sistemas.
7. Alternativas de sistemas (tres o cuatro soluciones posibles).
8. Recomendaciones de analistas de sistemas.
9. Resumen de la propuesta.
10. Apéndices (documentación diversa, resumen de fases, correspondencia, etcétera).

La propuesta de sistemas debe llevar una carta de presentación para la dirección y la fuerza de tarea de IT. Dicha carta debe mencionar las personas que hicieron el estudio y resumir los objetivos de ese estudio. Mantenga la carta de presentación concisa y amistosa.

Incluya en la carta de presentación el nombre del proyecto, los nombres de los miembros del equipo del análisis de sistemas y la fecha en que se envió la propuesta. El título de la propuesta debe expresar con precisión el contenido de la propuesta, pero también puede exhibir alguna imaginación. La tabla de contenidos puede ser útil a los lectores de propuestas largas. Si la propuesta es menor a 10 páginas, omita la tabla de contenidos.

El resumen ejecutivo, en 250 a 375 palabras, proporciona el quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo de la propuesta, tal como sería el primer párrafo en una historia de noticias. También debe incluir las recomendaciones de los analistas de sistemas y lo que desearía fueran las acciones de la dirección, ya que algunas personas sólo tendrán tiempo para leer el resumen. El resumen ejecutivo se debe escribir al final, cuando ya se haya escrito el resto de la propuesta.

El lineamiento del estudio de sistemas proporciona información sobre todos los métodos usados en el estudio y quién o qué se estudió. Cualesquier cuestionarios, entrevistas, muestreo de datos del archivo, observación o elaboración de prototipos usados en el estudio de sistemas se deben discutir en esta sección.

La sección de resultados detallados describe lo que el analista de sistemas ha averiguado sobre el sistema a través de todos los métodos descritos en la sección anterior. Aquí se deben observar las conclusiones sobre los problemas de sistemas que han surgido durante el estudio. Esta sección debe plantear los problemas o sugerir las oportunidades que requieren las alternativas de solución presentadas en la próxima sección.

En la sección de alternativas de sistemas de la propuesta, el analista presenta dos o tres soluciones alternativas que se dirigen directamente a los problemas antes mencionados. Las alternativas que presenta deben incluir una que recomienda mantener el sistema igual. Cada alternativa se debe explorar por separado. Describa los costos y beneficios de cada situa-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ción. Debido a que normalmente hay pros y contras involucrados en cualquier solución, asegúrese de incluir las ventajas y desventajas de cada una.

Cada alternativa debe indicar claramente lo que la dirección debe hacer para implementarla. La redacción debe ser tan clara como sea posible, tal como, "Comprar computadoras portátiles para todos los gerentes de nivel medio", "Comprar software empaquetado para manejar el inventario" o "Modificar el sistema actual a través de consolidar los esfuerzos de la programación internas".

Después de que el equipo de análisis de sistemas ha pesado las alternativas, tendrá una opinión profesional definida sobre qué solución es más utilizable. La sección de las recomendaciones de analistas de sistemas expresa la solución *recomendada.* Incluye las razones que apoyan la recomendación del equipo para que sea fácil entender por qué se hace. La recomendación debe fluir lógicamente del análisis de soluciones alternativas presentado en la sección anterior.

El resumen de la propuesta es una declaración breve que refleja el contenido del resumen ejecutivo. Proporciona los objetivos del estudio y la solución recomendada. El analista una vez más debe destacar la importancia del proyecto y viabilidad junto con el valor de las recomendaciones. Concluya la propuesta en una nota positiva.

El apéndice es la última parte de la propuesta de sistemas y puede incluir cualquier información que el analista de sistemas sienta es de interés para individuos específicos, pero no es esencial para entender el estudio de sistemas y lo que se está proponiendo.

Una vez que se escribe la propuesta de sistemas, seleccione cuidadosamente quién debe recibir el informe. Entregue personalmente el informe a las personas que ha seleccionado. Su visibilidad es importante para la aceptación y el éxito futuro del sistema.

## USO DE CIFRAS PARA UNA COMUNICACIÓN EFICAZ

Hasta ahora, el énfasis de esta sección ha sido considerar a su público al elaborar la propuesta de sistemas. Las tablas y gráficos así como también las palabras son importantes en la captura y comunicación de los elementos esenciales del sistema propuesto.

Integrar cifras en su propuesta ayuda a demostrar que es sensible a las diferentes formas en que las personas absorben la información. Las cifras en el informe complementan la información escrita y siempre se deben interpretar con palabras; nunca se deben poner solas.

**Uso eficaz de las tablas** Aunque las tablas técnicamente no son apoyos visuales, proporcionan una forma diferente de agrupar y presentar datos procesados que el analista quiere comunicar al lector de la propuesta. Las tablas son más parecidas a las figuras que al texto escrito, y por consiguiente se discuten aquí.

Las tablas usan columnas y filas etiquetadas para presentar los datos estadísticos o alfabéticos de una forma organizada. Cada tabla se debe numerar de acuerdo con el orden en que aparece en la propuesta y se debe titular significativamente. En la figura 10.17 se muestra el diseño y etiquetado adecuado para una tabla.

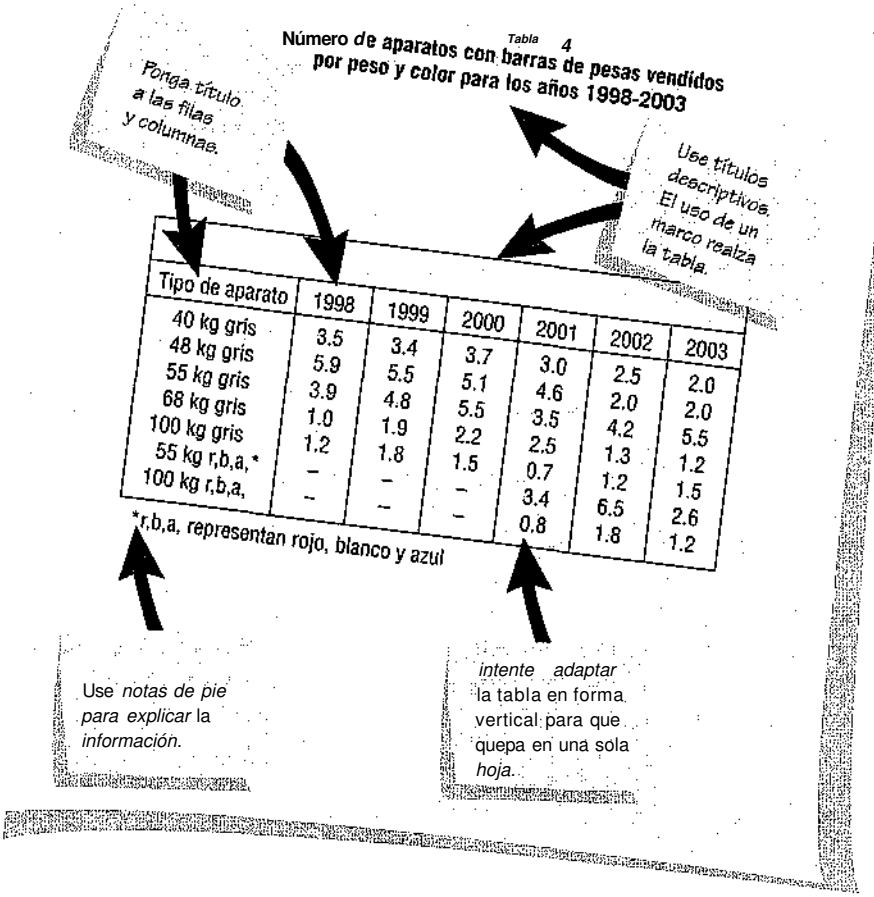
Algunos lineamientos para las tablas son los siguientes:

1. Integre tablas en el cuerpo de la propuesta. No los relegue a los apéndices.
2. Intente acomodar la tabla de forma vertical en una sola página si es posible.
3. Numere y titule la tabla en la parte superior de la página. Haga el título descriptivo y significativo.
4. Etiquete cada fila y columna. Si es necesario use una o más líneas para el título.
5. Use una tabla con marco si el espacio lo permite. Las columnas con líneas guía verticales reforzarán la legibilidad.
6. Use notas de pie de página si es necesario para explicar detalladamente la información contenida en la tabla.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 10.17**
Lineamientos para crear tablas eficaces.




En las secciones anteriores se presentaron varios métodos para comparar costos y beneficios. En la propuesta de sistemas deben aparecer los resultados presentados de esas comparaciones. Si se hace un análisis de punto de equilibrio, se debe incluir una tabla que presente los resultados del análisis. El análisis del tiempo de recuperación de la inversión se puede mostrar en tablas que sirven como apoyo adicional para los gráficos. En la propuesta de sistemas también se podría incluir una breve tabla que compare los sistemas de cómputo u opciones.

**Uso eficaz de los gráficos** Esta sección trata diferentes tipos de gráficos: gráficos de líneas, gráficos de columnas, gráficos de barras y gráficos circulares. Los gráficos de líneas, gráficos de columnas y gráficos de barras comparan las variables, mientras que los gráficos circulares ilustran la composición de 100 por ciento de una entidad.

Los lineamientos para incluir gráficos eficaces en una propuesta son como sigue:

1. Escoja un estilo de gráfico que comunique bien su propósito deseado.
2. Integre el gráfico en el cuerpo de la propuesta.
3. Asigne al gráfico un número de figura secuencial y un título significativo.
4. Etiquete cada eje y cualesquier líneas, columnas, barras o segmentos del círculo en el gráfico.
5. Incluya una clave para indicar las líneas coloreadas de forma diferente, barras sombreadas o áreas cuadriculadas.

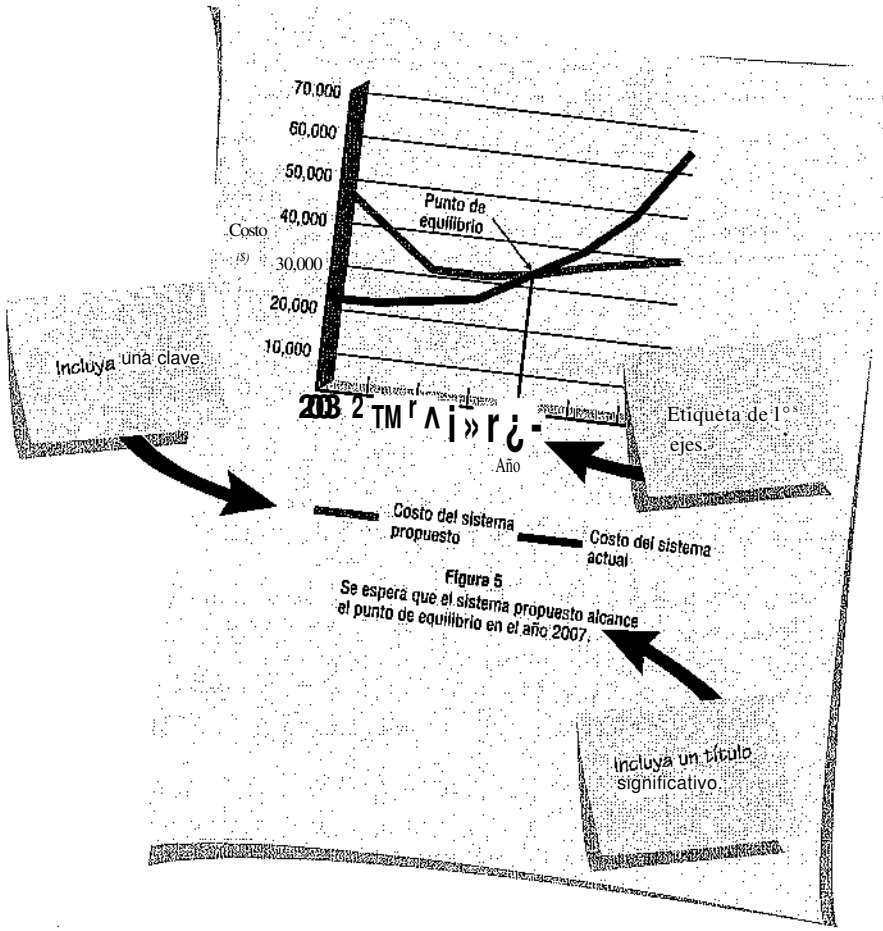
En la figura 10.18 se muestra un ejemplo de cómo podría aparecer un gráfico en una página de la propuesta de sistemas. Nuestra explicación de gráficos empieza con el tipo más simple, llamado gráfico de líneas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 10-18**

L'riL'ümiM^ p?ra dibujar gráficos de línea eficaces.

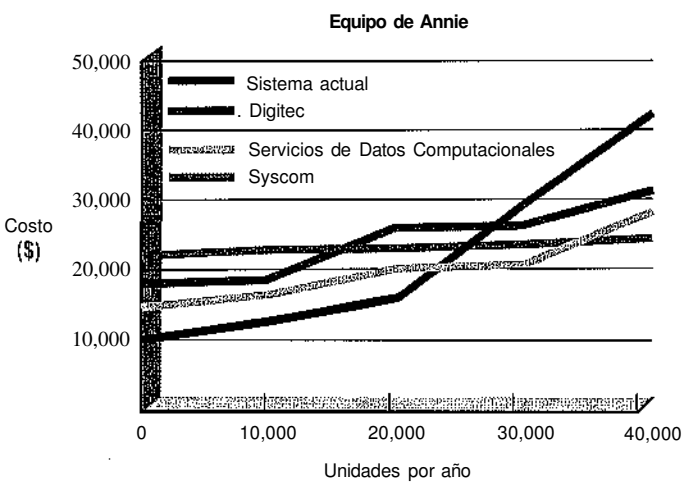



**Gráficos de líneas.** Los gráficos de líneas se usan principalmente para mostrar el cambio con el tiempo. Ningún otro tipo de gráfico muestra una tendencia más claramente que un gráfico de líneas. Los cambios en una sola variable o en hasta cinco variables se pueden ilustrar en un solo gráfico de líneas.

Sin embargo, a veces un gráfico de líneas se usa para mostrar algo más que tiempo en el eje horizontal. Como se muestra en la figura 10.19, esta situación ocurre cuando uno tiene que estimar cuándo se cortan dos o más líneas. En este ejemplo, el sistema actual es el menos caro hasta que el Equipo de Annie crezca aproximadamente a 24,000 unidades por año. Después los servicios de datos de computadora ofrecen la opción menos cara. Después en-

**FIGURA 10-19**

Describir cada variable con un tipo de línea diferente en el gráfico de líneas.

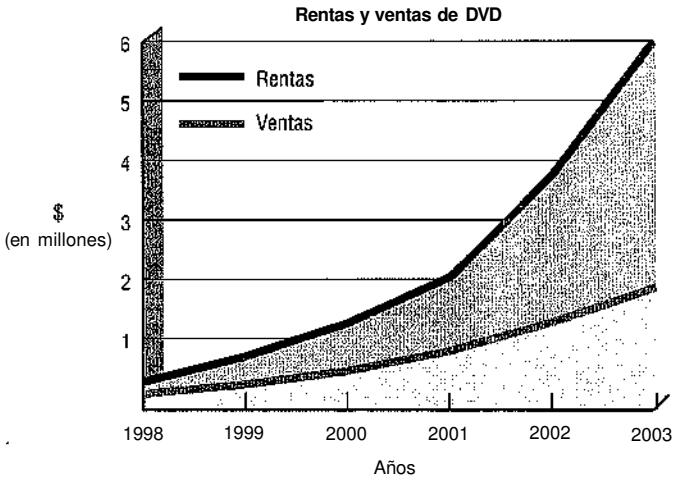





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**RRUSA1O 2I3**

Un gráfico de área es un tipo de gráfico de líneas que podría causar un mayor impacto.




contramos que Syscom es la opción menos cara si Annie creciera anualmente alrededor de 28,000 unidades.

Un método importante de comparación visual, en la misma familia general de los gráficos de líneas, es el gráfico de área. En la figura 10.20 se muestra el crecimiento de la industria de DVD durante el periodo 1998-2003. En este gráfico de área, los ingresos brutos totales consisten en las ventas (el área inferior y más clara] y las rentas (el área superior y más oscura]. El gráfico de área es muy útil cuando la diferencia entre dos variables se extiende en gran medida.

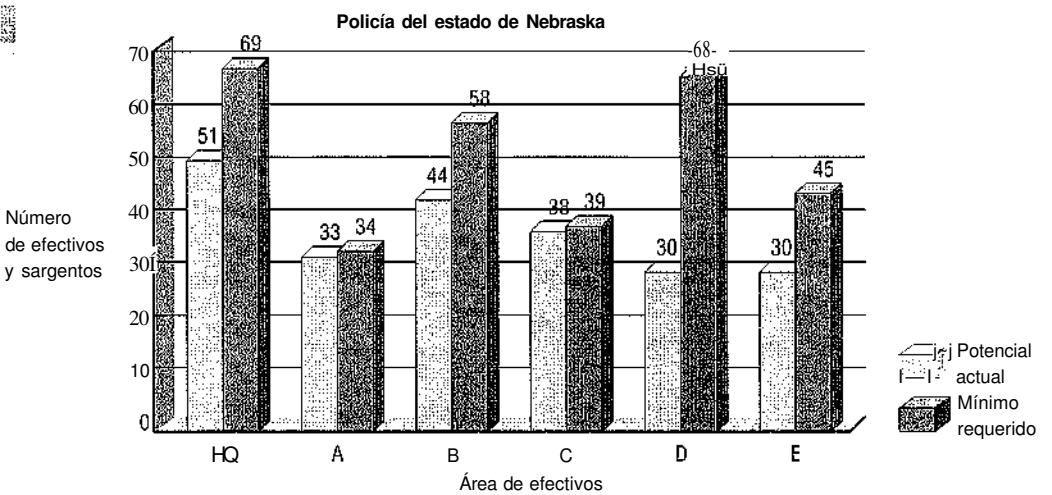
Los gráficos de líneas son formas excelentes de mostrar a los lectores de la propuesta cómo podría cambiar la demanda en el sistema de cómputo en un cierto número de años o cómo podría cambiar la demanda para los productos o servicios de un negocio dentro de un periodo específico.

Los gráficos de líneas también son útiles para representar resultados de análisis del tiempo de recuperación de la inversión o de análisis de punto de equilibrio a tomadores de decisiones. El despliegue gráfico del tiempo de recuperación de la inversión es una forma excelente de retratar la viabilidad económica del sistema propuesto, ya que es un gráfico de los resultados del punto de equilibrio.

Gráficos de columnas. Otro tipo familiar de gráfico es el gráfico de columnas. Los gráficos de columnas con el tiempo pueden describir una comparación entre dos o más variables, pero se usan con mayor frecuencia para comparar diferentes variables en un periodo particular. Aunque no muestran las tendencias tan claramente como el gráfico de líneas —ni tampoco uno puede estimar fácilmente el valor de cada columna— a muchas personas se les hace más fácil entender los gráficos de columnas que los gráficos de líneas.

**FIGURA 10.21**

Más de una variable se puede desplegar en un gráfico de columnas sombreando o coloreando las barras de la columna.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

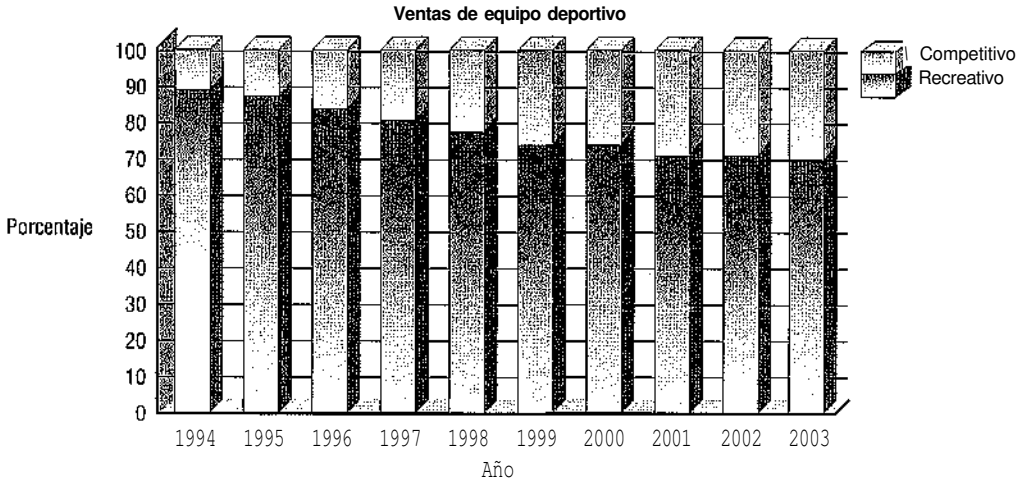



FIGURA 10.22
Se puede usar un gráfico de columnas al 100 por ciento para mostrar parte del porcentaje en todo momento.

En la figura 10.21 se muestra un gráfico de columnas con más de una variable. En esta situación, las columnas se dibujan de diferentes colores o sombras para distinguir entre las variables. Observe que hay espacio entre cada una de las dos clases (HQ y tropas A, B, C, D y E) pero no hay espacio entre dos variables, "potencia actual" y "mínimo requerido".

También hay formas especiales de gráficos de columnas. En la figura 10.22 se muestra un gráfico de columnas apilado al 100 por ciento. Este tipo de gráfico se usa para mostrar la relación entre dos variables que constituyen 100 por ciento de una entidad. Aquí, las ventas de artículos deportivos las constituye el equipo deportivo de competencia y el equipo recreativo. El gráfico muestra que el equipo deportivo competitivo ha crecido como un porcentaje de ventas totales. (Sin embargo, no muestra las ventas reales que de hecho pueden estar bajando aunque el porcentaje esté creciendo.)

Otro tipo especial.de gráfico de columnas es el gráfico de columnas de desviación. Este tipo de gráfico es útil para dar énfasis a los años que muestran una pérdida o para señalar el año en que la compañía pretende estar en punto de equilibrio. Además, el gráfico se puede dibujar para mostrar la desviación de una media. En la figura 10.23 se muestra un ejemplo de un gráfico de columnas de desviación, en el cual se da énfasis a los meses que resultan arriba —y abajo— del promedio.

Gráficos de barras. Dibujados horizontalmente, los gráficos de barras son similares a los gráficos de columnas, pero nunca se usan para mostrar una relación durante un periodo de años. Más bien, se usan para mostrar una o más variables en ciertas clases o categorías durante un periodo específico.

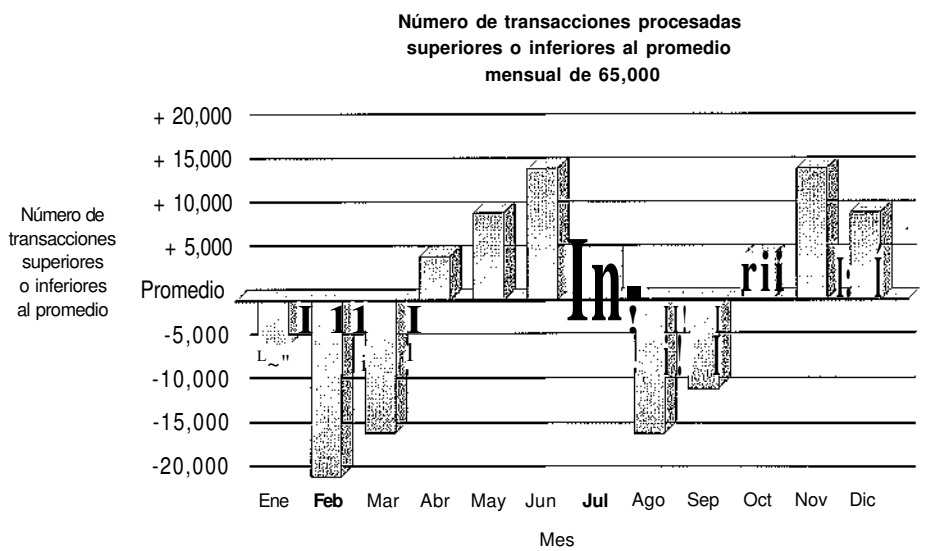


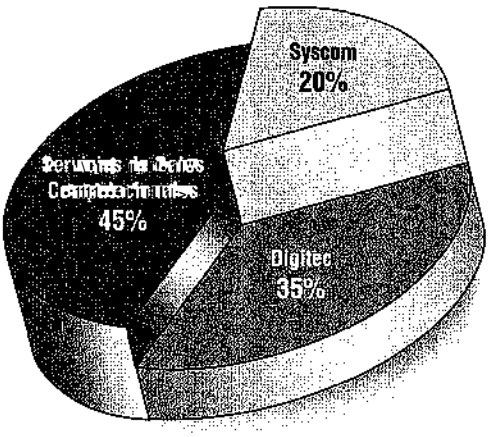

FIGURA 10.23
Un gráfico de columnas de desviación puede ser más eficaz para mostrar qué meses tienen transacciones superiores al promedio.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 10.24**

Un gráfico circular es una forma atractiva visualmente para mostrar cómo se divide el 100 por ciento de una entrada en un momento particular.




Las barras se podrían organizar de muchas formas diferentes. Pueden estar en orden alfabético, numérico, geográfico o progresivo. Incluso se pueden ordenar por magnitud. Por ejemplo, en una propuesta de sistemas, un gráfico de barras sería útil para comparar los volúmenes de facturas de envíos, cuentas de cliente y las facturas de vendedores procesadas por el sistema de cómputo durante julio. Un gráfico de barras es uno de los formularios de gráficos más ampliamente conocidos y puede hacer una comparación de una forma simple.

Gráficos circulares. Otro tipo de gráfico normalmente usado es el círculo o gráfico circular. Como se muestra en la figura 10.24, este gráfico se usa para presentar cómo 100 por ciento de un artículo se divide en un periodo particular.

Los gráficos circulares son más fáciles de leer que los gráficos de columnas apilados o los gráficos de barras subdivididos. Su principal desventaja es que ocupan mucho espacio en una página.

## PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS

Como analista de sistemas, debe entender a su público y cómo organizar, dar apoyo y realizar la presentación oral.

### CÓMO ENTENDER AL PÚBLICO

Tal como el público para la propuesta escrita ayuda a determinar el estilo de la escritura, nivel de detalle y tipo de figuras, el público para la presentación oral ayuda al orador a descubrir qué tan formal ser, qué presentar y qué tipos de apoyos visuales incluir. Es indispensable que sepa a *quién* se estará dirigiendo.

### ORGANIZACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SISTEMAS

Busque en los datos recopilados de la organización que se resumen en la propuesta escrita. Busque de cuatro a seis puntos principales que encapsulan la propuesta. En particular, verifique el resumen ejecutivo, la sección de recomendaciones y el resumen de la propuesta. Si el tiempo asignado para la presentación oral es más de una hora y media, los puntos principales se pueden ampliar a nueve o más.

Una vez que los puntos principales y los puntos de apoyo se aclaran, se pueden escribir una introducción y conclusión. Observe que la introducción se hace hasta el final, no al principio, debido a que ésta debe ver previamente los cuatro a seis puntos principales de la propuesta, los cuales no es posible determinar al principio.

La introducción también debe incluir un "gancho", algo que conseguirá que el público esté intrigado con lo que sucederá después. El gancho debe ser un enfoque creativo parala propuesta que une directamente los intereses del público con el nuevo material presentado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ¿SE DEBE ELIMINAR ESTA GRÁFICA?

"Hey, me alegro de que los hayan contratado. Sé que los Redwings serán mejores la próxima temporada gracias a ustedes. Mi trabajo también será mucho más sencillo", dice Andy Skors, gerente de venta de boletos del equipo de hockey de Kitchener, Ontario, los Kitchener Redwings. Andy ha estado trabajando con el equipo de análisis de sistemas de usted para estudiar los requisitos de sistemas para computarizar las ventas de boletos.

Recuerde que la última vez que tuvimos noticias del equipo de análisis de sistemas, conformado por Ian Sticking (su líder), Rip Shinpadd, Fiona Wrink y usted, usted estaba luchando para apresurar el proyecto y establecer metas de productividad para el equipo (en la Oportunidad de consultoría 3.3).

Andy está hablando con el equipo sobre qué incluir en la propuesta de sistemas para hacerla tan persuasiva como sea posible para los directivos de Redwings. "Sé que les va a gustar este gráfico", continua Andy. "Es algo que dibujé después de que usted me hizo esas preguntas sobre las ventas de boletos pasadas, Rip".

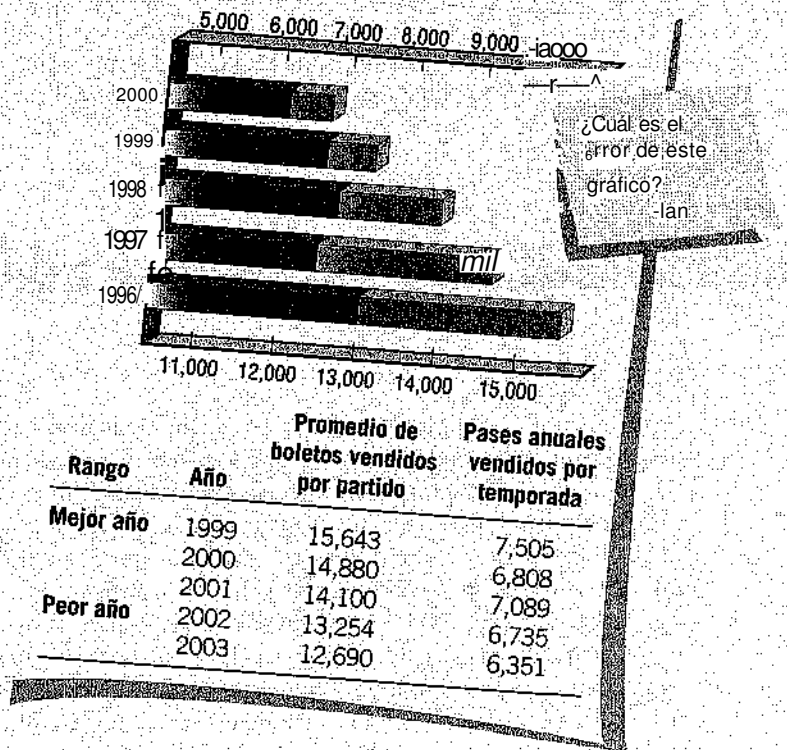
Andy da el gráfico de barras a Rip, quien lo mira y suprime una ligera sonrisa. "Ya que está usted aquí con nosotros, Andy, ¿por qué no nos lo explica?"

Como un jugador que se dirige a ejecutar un tiro penal, Andy comienza una descripción fluida del gráfico. "Bueno, nuestras ventas de boletos alcanzaron un cifra sin precedentes en 1996. Estábamos de plácemes ese año. Hubiera podido vender los asientos en el marcador si me lo hubieran permitido. Desgraciadamente, las ventas de boletos descendieron hasta niveles sin precedentes en 1997. Es decir, estamos hablando de un completo desastre. Los boletos se desplazaron con más lentitud que un glaciar. Tuve que convencer a los jugadores de que regalaran boletos cuando fueran a los centros comerciales. Por qué, simplemente mire este gráfico, es terrible".

"Creo que el computarizar las ventas de boletos nos ayudará a seleccionar a nuestros seguidores durante la temporada. Tenemos que averiguar quiénes son y traerlos de vuelta. Conseguir que se queden con nosotros. Esa sería una buena meta", concluye Andy.

Al tiempo que Andy finaliza su presentación, Ian se ve como si la presentación hubiera durado los 20 minutos que dura uno de los periodos del juego. Dándose cuenta de esto, Fiona dice: "Gracias por los datos, Andy. Veremos cómo incluirlos en el informe".

Cuando Fiona y Rip salen de la habitación con Andy, Ian le pide a usted, el cuarto miembro del equipo, que asesore a Andy en su gráfico de barras y haga una lista de los problemas que haya detectado en él. A Ian también le gustaría que esbozara algunas alternativas para graficar los datos de las ventas de boletos para incluir en la propuesta de sistemas un gráfico correcto y persuasivo sobre estas ventas.




| Rango | Año | Promedio de boletos vendidos por partido | Pases anuales vendidos por temporada |
|---|---|---|---|
| Mejor año | 1999 | 15,643 | 7,505 |
| | 2000 | 14,880 | 6,808 |
| | 2001 | 14,100 | 7,089 |
| Peor año | 2002 | 13,254 | 6,735 |
| | 2003 | 12,690 | 6,351 |

FIGURA 10.8
Un gráfico dibujado incorrectamente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Una anécdota, una analogía, una cita, una poesía o incluso un chiste pueden abrir una presentación con éxito. Si se usa el humor, debe estar directamente relacionado con el tema y debe hacer un punto sobre lo que vendrá.

Las conclusiones deben reflejar las introducciones. Las ideas principales se deben reiterar y se debe dar un pensamiento de cierre (similar al gancho creativo de la introducción).

Las preguntas se pueden hacer durante o después de la presentación. Contestar las preguntas durante la presentación hace una reunión más informal. Sin embargo, si hay un reto serio podría descarrilar la propuesta. Para mantener el control y comunicar sus puntos eficazmente, es permisible pedir que las preguntas se guarden hasta el final.

### PRINCIPIOS DE LA PRESENTACIÓN ORAL

Saber quién está en el público le dirá al analista qué tan formal hacer la presentación. Si el CEO se incluye en la reunión, las oportunidades serán bastante formales. Si el público se compone de usuarios una presentación de estilo taller —un poco más informal— será más apropiada. Una de las mejores formas de calibrar la formalidad de presentaciones es observando muchas reuniones organizacionales diferentes antes de la presentación de la propuesta de sistemas. Las expectativas normalmente se basan en las costumbres y la cultura de la empresa.

Las reglas para la presentación son básicas:

1. Proyecte su voz lo suficientemente alta para que el público pueda oírlo.
2. Mire a cada persona del público conforme hable.
3. Haga los elementos gráficos suficientemente grandes como para que el público pueda verlos.
4. Use gestos naturales a su estilo de conversación.
5. Introduzca y concluya su conferencia confiadamente.

El solo pensar en pararse frente a las personas puede poner sumamente nerviosos a los presentadores; de hecho, se dice que el miedo más grande de los hombres es hablar ante un público (para las mujeres es el segundo miedo más grande). Sin embargo, si es usted mismo, si está preparado y si habla con naturalidad, podrá comunicar sus recomendaciones de una manera creíble.

## RESUMEN

Al inventariar el equipo disponible y en orden, los analistas de sistemas podrán determinar mejor si será recomendado el hardware de cómputo nuevo, modificado o actual.

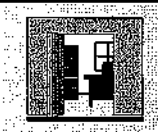
El hardware de cómputo se puede adquirir a través de la compra, arrendamiento financiero o alquiler. Los vendedores proporcionarán servicios de apoyo tales como el mantenimiento preventivo y capacitación de usuario que normalmente se negocian por separado. El software se puede crear como un producto personalizado, comprar como un paquete de software comercial (COTS) o subcontratar a un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP).

Con frecuencia se exige a analistas de sistemas desarrollar o evaluar paquetes de software de nivel superior usado por los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. El analista puede ayudar a obtener la información necesaria para identificar los objetivos, alternativas, criterios, atributos y prioridades o pesos necesarios para la toma de decisiones criterios múltiples.

Los tomadores de decisiones también pueden usar sistemas expertos y redes neurales para resolver problemas. También pueden buscar apoyo de sistemas de recomendación, los cuales sondean las preferencias de usuarios y llegan a los resultados por ponderación nu-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com





"Sé que es difícil ponerlo en práctica, pero usted ha estado suficiente tiempo aquí para saber que todos nosotros tenemos curiosidad por saber lo que ha encontrado hasta ahora. [Estamos especialmente interesados en lo que usted piensa de nosotros! ¿Somos una gran familia feliz, o parecemos un zoológico? Ya en serio, a Snowden le gustaría que ustedi ofreciera una breve presentación oral de una propuesta preHminar paraiun nuevo sistema automatizado de elaboración dg informes del prqyecto para el Gnipode Capacitación. ¿A quién debemos incluir? Bueno, el señorTorrey, Dan Hill, Tom Ketcham y Snowden, por supuesto, desearán estar allí. Veamos... aquí: en la pantalla tengo el calendario ejecutivo. Todos los que necesitamos están libres dentro^ de uña semana, el jueves alas 3:00. Puede usted traer a todo su equipo si lo desea. Esa sala tiene capacidades multimedia, por si desea hacer algo atractivo, pero limítese a aproximadamente 15 minutos alo sumo. Ah, una cosa más, estoy seguro de que al señor Hyatt le agradará venir. [Diviértase!" •,-:.... :/

## PREGUNTAS D|HYPERCASE

1. Prepare un borrador de propuesta preliminar: para un nuevo sistema automatizado de elaboración de informes de;proyecto para el Grupo de Capacitación. Incluya suficientes detalles como si fuera ausar su borrador corno notas del orador durante una presentación...;^ ¡-:::::::..'.,:. '.:.•.....  '.;•.;  ' ."•  .  -  :•.•'...••'.,.. •  .::.:./.-..
2. Use un paquete de software comoi Microsoft PowerPoint para crear una breve presentación con diapositivas (de 3 a,5 diapositivas] para ilustrar la propuesta preliminar del sistema automatizado de elaboración de informes de proyecto que bosquejó en la pregunta 1. -. ;• •  • \ ;  ;  ••."•.
3. Pida a sus compañeros de clase que actúen los roles de Warren Torrey, Dan Hill, Tom Ketcham y Snowden Evans (el rol del señor Hyatt es opcional). Preséntele su propuesta preliminar para el nuevo sistema automatizado de elaboración de informes de proyecto. Utilice la presentación con diapositivas que generó en la pregunta 2.
4. Escriba un informe de dos párrafos basado en la retroalimentación recibida en la propuesta preliminar durante la representación de roles de la pregunta 3. ¿Qué preguntas surgieron? ¿Qué cambios realizará?  :

mérica o por frecuencia. Los ejecutivos buscan información externa y hay muchas formas diferentes de obtener dicha información de Web. Estos métodos incluyen tecnologías de actualización automática, páginas de inicio personalizadas, periódicos en línea y agentes inteligentes. Incluso la información para el apoyo a la toma de decisiones se puede colocar en dispositivos portátiles, teléfonos celulares y radiolocalizadores.

Preparar una propuesta de sistemas significa identificar todos los costos y beneficios de diversas alternativas. El analista de sistemas tiene varios métodos disponibles para pronosticar los costos futuros, beneficios, volúmenes de transacciones y variables económicas que afectan los costos y beneficios. Los costos y beneficios pueden ser tangibles (cuantificables) o intangibles (no cuantificables y resistentes a la comparación directa).

Un analista de sistemas tiene muchos métodos para analizar costos y beneficios. El análisis de punto de equilibrio examina el costo del sistema actual *versus* el costo del sistema propuesto. El método de análisis del tiempo de recuperación de la inversión determina el tiempo que tomará antes de que el nuevo sistema sea aprovechable. El análisis de flujo de efectivo es apropiado cuando es crítico saber la cantidad de desembolsos de efectivo, mientras que el análisis de valor presente toma en consideración el costo de pedir prestado el dinero. Estas herramientas ayudan al analista a examinar las alternativas disponibles y hacer una recomendación bien documentada en la propuesta de sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El analista de sistemas debe seguir tres pasos principales para reunir una propuesta de sistemas eficaz: organizar eficientemente el contenido de la propuesta, escribir la propuesta en un estilo de negocios apropiado y presentar de forma oral una propuesta de sistemas informativa. Para ser eficaz, la propuesta se debe escribir de forma clara y entendible y su contenido se debe dividir en 10 secciones funcionales.

Las consideraciones visuales son importantes al reunir una propuesta. Mucho de lo que es importante en la propuesta de sistemas puede reforzarse a través del uso correcto de cifras, incluyendo tablas y gráficos. Los gráficos comparan dos o más variables con el tiempo o en un periodo particular. A las cifras siempre las acompaña una interpretación escrita en la propuesta. Los gráficos y tablas que se utilizan para la planeación previa a la propuesta se pueden incorporar en ésta si son importantes. La presentación oral del sistema se basa en la propuesta escrita y es otra forma de vender el sistema eficazmente.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

agente inteligente (re: la Web)
análisis de flujo de efectivo
análisis de punto de equilibrio
*benchmarking*
beneficios intangibles
beneficios tangibles
costos intangibles
costos tangibles
elaboración de pronósticos
filtrado colaborativo
gráfico circular
gráfico de barras
gráfico de columnas
gráfico de líneas
juicio gráfico
método de mínimos cuadrados
procesamiento analítico jerárquico (AHP)
promedio móvil
propuesta de sistemas
red neural
sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS)
sistema experto
sistemas de recomendación
soporte técnico del fabricante
tecnologías de actualización automática
tiempo de recuperación de la inversión
valor presente

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione los elementos que se deben incluir en un formulario de inventario del hardware de cómputo.
2. ¿Qué significa el término *carga de trabajo estimada?*
3. Mencione cuatro criterios para evaluar el hardware del sistema.
4. ¿Cuáles son las tres opciones principales para la adquisición de hardware de cómputo?
5. ¿Bajo qué condiciones es apropiado rentar el hardware de cómputo?
6. ¿Qué significa COTS?
7. ¿Qué significa ASP en relación con la entrega del software?
8. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de crear su propio software?
9. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de comprar software COTS?
10. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de subcontratar las necesidades de software con un ASP?
11. Mencione las seis categorías principales para clasificar el software.
12. ¿Qué significa AHP?
13. ¿Cuáles son los sistemas de recomendación?
14. ¿Cómo pueden los tomadores de decisiones obtener información externa de la Web?
15. ¿Cuál es la diferencia entre las tecnologías de actualización automática, las páginas de inicio personalizadas, los periódicos en línea y los agentes inteligentes?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

16. ¿Por qué la elaboración de pronósticos es una herramienta útil para el analista de sistemas?
17. Defina la elaboración de pronósticos incondicionales.
18. ¿Cuál es una desventaja del juicio gráfico?
19. ¿Cuál es el objetivo de estimar una tendencia con el método de mínimos cuadrados?
20. ¿Por qué es útil el método de la media móvil?
21. Defina costos y beneficios tangibles. Dé un ejemplo de cada uno.
22. Defina costos y beneficios intangibles. Dé un ejemplo de cada uno.
23. Mencione cuatro técnicas para comparar los costos y beneficios de un sistema propuesto.
24. ¿Cuándo es útil el análisis de punto de equilibrio?
25. ¿Cuáles son las tres desventajas de usar el método del análisis del tiempo de recuperación de la inversión?
26. ¿Cuándo se utiliza el análisis del flujo de efectivo?
27. Defina el análisis del valor presente.
28. Como un lineamiento general, ¿cuándo se debe utilizar el análisis del valor presente?
29. ¿Cuáles son los tres pasos que el analista de sistemas debe seguir para integrar una propuesta de sistemas eficaz?
30. Mencione las 10 secciones principales de la propuesta de sistemas.
31. ¿Qué relaciones ilustra un gráfico de líneas?
32. ¿Qué relaciones ilustra un gráfico de columnas?
33. ¿Qué relaciones ilustra un gráfico de barras?
34. ¿Qué relaciones ilustra un gráfico circular?
35. Mencione los cinco lineamientos para usar cifras eficazmente en la propuesta de sistemas.
36. ¿Qué clase de material de apoyo debe incluirse en una presentación oral de la propuesta de sistemas a un público compuesto por ejecutivos?

## PROBLEMAS

1. Delicato, Inc., un fabricante de instrumentos de medición precisos para usos científicos, le ha presentado a usted una lista de atributos que sus gerentes consideran importantes para seleccionar un fabricante de hardware y software de cómputo. Los criterios no se muestran en orden de importancia.
    1. Precio bajo.
    2. Software escrito con precisión para aplicaciones de ingeniería.
    3. El fabricante da mantenimiento rutinario al hardware.
    4. Capacitación para los empleados de Delicato.

    a. En un párrafo, haga una crítica de la lista de atributos.
    b. Usando su entrada inicial, ayude a Delicato, Inc., a preparar una lista de criterios más apropiada para seleccionar fabricantes de hardware y software de cómputo.
2. SoftWear Silhouettes es una casa de ventas por correo especializada en ropa de algodón, que está creciendo con rapidez. A la dirección le gustaría extender las ventas a la Web con la creación de un sitio de comercio electrónico. La compañía tiene dos analistas de sistemas y un programador de tiempo completo. Las oficinas de la compañía se ubican en un pueblo pequeño y aislado de Nueva Inglaterra, y los empleados que se ocupan del negocio de ventas por correo tradicional tienen poca capacitación en el manejo de computadoras.
    a. Considerado la situación de la compañía, prepare una lista de atributos de software en los cuales SoftWear Silhouettes debe poner especial cuidado al momento de elegir el software para crear un sitio Web e integrar el negocio de ventas por correo con el negocio de ventas a través del sitio Web.
    b. ¿Usted recomendaría software COTS, software personalizado o software subcontratado a un ASP? En un párrafo, mencione por cuál se inclinaría y las razones de su elección.
    c. Mencione las variables que contribuyeron a su respuesta del problema 2b.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Abajo se muestra la demanda de 10 años para YarDarts, un juego al aire libre para toda la familia que es parte de la línea de productos de 65 juegos de Open Air, Ltd., un fabricante que se especializa en juegos al aire libre que se pueden practicar en un área pequeña.

| Año | Demanda |
|---|---|
| 1994 | 20,900 |
| 1995 | 31,200 |
| 1996 | 28,000 |
| 1997 | 41,200 |
| 1998 | 49,700 |
| 1999 | 46,400 |
| 2000 | 51,200 |
| 2001 | 52,300 |
| 2002 | 49,200 |
| 2003 | 57,600 |

   a. Grafique los datos de la demanda de YarDarts.
   b. Pronostique la demanda para YarDarts durante los próximos cinco años usando el enfoque del juicio gráfico.
4. a. Determine la tendencia lineal para YarDarts usando el método de mínimos cuadrados.
   b. Estime la demanda para YarDarts durante los próximos cinco años usando la tendencia que usted haya determinado.
5. a. Determine la tendencia lineal para YarDarts usando una media móvil de tres años.
   b. Use mínimos cuadrados en los promedios del problema 3a para determinar una tendencia lineal.
   c. Estime la demanda para YarDarts durante los próximos cinco años extendiendo la tendencia lineal encontrada en el problema 4a.
6. ¿Aparentan los datos de YarDarts tener una variación cíclica? Explique.
7. Interglobal Paper Company ha pedido su ayuda para comparar su sistema de cómputo actual con uno nuevo que a la junta directiva le gustaría implementar. Los costos tanto del sistema propuesto como los del actual son los siguientes:

| Costos | Costos del sistema propuesto | Costos del sistema actual |
|---|---|---|
| **Año** 1 | | |
| Arrendamiento del equipo | $21,000 | $11,500 |
| Sueldos | 31,000 | 50,000 |
| Gastos fijos | 4,000 | 3,000 |
| Desarrollo | 30,000 | |
| **Año** 2 | | |
| Arrendamiento del equipo | $20,000 | $10,500 |
| Sueldos | 33,000 | 55,000 |
| Gastos fijos | 4,400 | 3,300 |
| Desarrollo | 12,000 | — |
| **Año** 3 | | |
| Arrendamiento del equipo | $20,000 | $10,500 |
| SueldOS | 36,000 | 60,000 |
| Gastos fijos | 4,900 | 3,600 |
| Desarrollo | | |
| **Año** 4 | | |
| Arrendamiento del equipo | $20,000 | $10,500 |
| Sueldos | 39,000 | 66,000 |
| Gastos fijos | 5,500 | 4,000 |
| Desarrollo | — | — |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

a. Mediante el análisis de punto de equilibrio, determine en qué año alcanzará el punto de equilibrio Interglobal Paper Company.
b. Grafique los costos y muestre el punto de equilibrio.

8. A continuación se muestran los beneficios del sistema para Interglobal Paper Company (del problema 7]:

| Año | Beneficios |
|---|---|
| 1 | $55,000 |
| 2 | 75,000 |
| 3 | 80,000 |
| 4 | 85,000 |

a. Use los costos del sistema propuesto de Interglobal Paper del problema 7 para determinar el periodo de recuperación de la inversión (use el método del análisis del tiempo de recuperación de la inversión].
b. Grafique los beneficios contra los costos e indique el periodo de recuperación de la inversión.

9. Glenn's Electronics, una compañía pequeña, ha establecido un servicio de cómputo. La tabla de abajo muestra los ingresos esperados para los primeros cinco meses de funcionamiento, además de los costos por la remodelación de oficinas, etc. Determine el flujo de efectivo y el flujo de efectivo acumulado para la compañía. ¿Cuándo se espera que Glenn's tendrá una ganancia?

| | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre |
|---|---|---|---|---|---|
| **INGRESO** | $35,000 | $36,000 | $42,000 | $48,000 | $57,000 |
| **COSTOS** | | | | | |
| Remodelado de oficinas | $25,000 | $8,000 | | | |
| Sueldos | 11,000 | 12,100 | $13,300 | $14,600 | $16,000 |
| Capacitación | 6,000 | 6,000 | | | |
| Arrendamiento del equipo | 8,000 | 8,480 | 9,000 | 9,540 | 10,110 |
| Suministros | 3,000 | 3,150 | 3,300 | 3,460 | 3,630 |

10. Álamo Foods, de San Antonio, quiere introducir un nuevo sistema de cómputo para su almacén de productos perecederos. Los costos y beneficios son los siguientes:

| Año | Costos | Beneficios |
|---|---|---|
| 1 | $33,000 | $21,000 |
| 2 | 34,600 | 26,200 |
| 3 | 36,300 | 32,700 |
| 4 | 38,100 | 40,800 |
| 5 | 40,000 | 51,000 |
| 6 | 42,000 | 63,700 |

a. Dada una tasa de descuento de 8 por ciento (.08], realice el análisis de valor presente en los datos de Álamo Foods. *[Sugerencia:* Use la fórmula

$$\frac{1}{(1+0"}$$

para encontrar los multiplicadores para los años 1 a 6.]
b. ¿Cuál es su recomendación para Álamo Foods?

11. a. Suponga que la tasa de descuento del problema 10a cambia a 13 por ciento (.13]. Realice un análisis de valor presente con la nueva tasa de descuento.
b. ¿Cuál es su recomendación para Álamo Foods?
c. Explique la diferencia entre el problema 10b y el problema 1 Ib.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

12. Resuelva el problema 7 usando un programa de hoja de cálculo como Excel.
13. Use un programa de hoja de cálculo para resolver el problema 9.
14. Resuelva el problema 10 usando una función para el valor presente neto, como @NPV(x, rango) en Excel.
15. "Creo que es muy justo que redacten *todas* las alternativas que han considerado", dice Lou Cite, supervisor de personal de Day-Glow Paints. "Después de todo, ustedes han estado trabajando durante algún tiempo en estos sistemas, y creo que a mi jefe y a todos los demás les interesará ver lo que ustedes han encontrado." Usted está hablando con Lou mientras se prepara para elaborar la propuesta del sistema final que su equipo presentará a la alta dirección.
    a. En un párrafo, explique a Lou por qué su propuesta no contendrá (y no debe contener) todas las alternativas que su equipo ha considerado.
    b. En un párrafo, discuta el tipo de alternativas que deben aparecer en la propuesta de sistemas final.
16. Revisando los datos que ha recolectado para su propuesta para Linder's Machine Parts de Duluth, Minnesota, usted encontró un pronóstico de demanda para las partes durante los próximos cinco años así como el pronóstico del número de compañías que adquirirán las partes. A usted le gustaría incluir los datos en su propuesta de sistemas para apoyar su argumento de que se requiere un nuevo sistema, y las cifras que se dan actualmente en esta descripción son las siguientes: "Las columnas muestran que la demanda de 120,000 aumentará a 130,000 en el año *2,* subirán a 20,000 en el año 3, subirán a 40,000 en el año 4, y se nivelarán en el año 5. Aunque la demanda de partes continuará subiendo, el número total de compañías que comprarán será de 700 el año 1 y se reducirá a 50 compañías cada año durante los próximos cinco años".
    a. Con base en la descripción, dibuje un gráfico de barras para ilustrar la demanda para Linder durante los próximos cinco años.
    b. Con base en la descripción, dibuje un gráfico de columnas para ilustrar la demanda para Linder durante los próximos cinco años.
    c. Con base en la descripción, dibuje un gráfico de barras para mostrar el declive en el número total de compañías que pedirán partes de máquinas a Linder.
    d. Con base en la descripción, dibuje un gráfico de líneas para ilustrar tanto el aumento en la demanda como la disminución en el número total de compañías que adquirirán las partes.
17. "Estaba pensando cómo manejaré mi parte de la presentación a la dirección", dice Margaret, un miembro de su equipo de análisis de sistemas. "Aunque algunos de ellos nos dijeron que 'no están al tanto de los avances en las computadoras', creo que necesitan conocer los aspectos técnicos de nuestro sistema recomendado; de otra manera quizá no lo acepten. Así que empezaré por definir términos básicos como 'byte' y 'código del programa', y así convertiré la reunión en un breve tutorial sobre computación. ¿Qué piensa?"
    a. En un párrafo, critique el enfoque de Margaret para la presentación de la propuesta de sistemas al público de ejecutivos.
    b. En un párrafo, sugiera una manera diferente de acercarse a un público de ejecutivos para la presentación de la propuesta de sistemas. Asegúrese de incluir tipos de apoyos —y temas— más apropiados que aquellos que Margaret tiene en mente.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Alter, S., *Information Systems: The Foundation of E-Business,* 4a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002.

Carnegie-Mellon Software Engineering Institute, "CBS Overview", disponible en: <www.sei.cmu.edu/cbs/overview.html>. Última visita, 25 de mayo de 2003.

Levine, D. M., P. R. Ramsey y M. L. Berenson, *Business Statistics for Quality and Productivity,* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1995.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Lucas, H., *Information Systems Concepts for Management,* 3a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1986.

Meredith, J. R. y T. E. Gibbs, *The Management of Operations,* 2a. ed., Nueva York: John Wiley, 1984.

Vigder, M. R., W. M. Gentleman y J. C. Dean, "Using COTS Software in Systems Development", disponbible en: <wwwsel.iit.nrc.ca/projects/cots/COTSpg.html>. Última visita, 25 de mayo de 2003.

Voich, D., Jr., H. J. Mottice y W. A. Shrode, *Information Systems for Operations and Management,* Cincinnati, OH: South-Western, 1975.

Carey, P. y J. Carey, *Microsoft PowerPoint 97 at a Glance,* Redmond, WA: Microsoft Press, 1997.

Stefik, M., G. Foster, D. G. Bobrow, K. Kahn, S. Lanning y L. Suchman, "Beyond the Chalkboard: Computer Support for CoUaboratíon and Problem Solving in Meetings", *Communications of the ACM,* vol. 30, núm. 1, enero de 1987, pp. 32-47.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 10

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL




## LA PROPUESTA DE SISTEMAS

"Debido a que escogimos diseñar e implementar el nuevo sistema de cómputo con PCs enlazadas en una red de área local, deberíamos empezar a preparar la propuesta de sistemas", sugiere Anna. Ella y Chip se reúnen para planear la próxima fase del diseño.

"Sí", contesta Chip. "Necesitamos tomar algunas decisiones de hardware y software, así como también asegurarnos de que los usuarios están conscientes de los beneficios que el nuevo sistema proporcionará".

"Debemos determinar qué software se necesitará para implementar el sistema y los requerimientos de hardware para cada usuario del sistema", observa Anna. "¿Por qué no trabajas en la parte del hardware y me dedico al software?"

"Claro", contesta Chip. "Planeo reunirme nuevamente con cada uno de los usuarios. Cuando tenga toda la información, haré un informe resumido".

Chip comienza a trabajar con cada usuario para determinar qué equipo se requerirá. Algunos de sus resultados son los siguientes:

*Míke Crowe* tiene una computadora de escritorio con procesador Pentium 4 de 3 GHz. Esta computadora es más que suficiente para las necesidades del nuevo sistema. El equipo adicional y necesario es una computadora portátil para crear las transacciones al realizar un inventario físico y el trabajo de mantenimiento preventivo.

*Dot Matricks* tiene una computadora de escritorio con procesador Pentium 4 de 2.53 GHz y emulación de terminal de mainframe. Esta computadora es adecuada para el nuevo sistema.

*Ian Perteks* tiene una computadora portátil con procesador Pentium 4 de 2.40 GHz con una tarjeta de red inalámbrica. Esta computadora es adecuada para el nuevo sistema.

*Paige Prynter* tiene una computadora de escritorio con procesador Celeron de 1.80 GHz. Se recomienda reemplazarla por una computadora con procesador Pentium de 3 GHz. Agregar software para ejecutar la emulación de terminal en la nueva computadora.

*CherWare* tiene una computadora más vieja con procesasdor Celeron de 1.20 GHz. Se recomienda actualizarla con procesador Pentium de 3.0 GHz.

Otros equipos y suministros: una computadora servidor para manejar la red debe ser Pentium de 2.60 GHz o superior, con tarjetas para comunicaciones. Se deben proporcionar una impresora láser de gran velocidad que se conecte directamente al servidor, al igual que impresoras láser o de inyección de tinta más pequeñas que se conecten a cada computadora. Además, se debe comprar cable para conectar a cada usuario a la red.

Mientras tanto, Anna está determinando el software que se necesitaría para implementar el sistema. Debido a que cada uno de los usuarios recibirá software desarrollado por programadores, la tarea principal es decidir qué software se necesitará para el desarrollo del sistema y para conectar en red las computadoras. Después de investigar las opciones del software, Anna hace las siguientes recomendaciones:

1. Software de desarrollo para crear el sistema. Existen tres opciones:
   a. Utilizar C++ para escribir el software de aplicación. La ventaja de C++ es que actualmente lo emplean los miembros del personal de programación y es orientado a objetos.
   b. Usar un paquete de base de datos y escribir código orientado a objetos. Compilar los programas de base de datos en código ejecutable. Actualmente, Access está disponible en los laboratorios para estudiantes. Se deben evaluar otros paquetes de base de datos.
   c. Construir una solución cliente/servidor y para la Web. Visual Basic, .NET y Java son muy poderosos y funcionan con diferentes bases de datos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. Se necesita software de red para establecer y facilitar el manejo de la red de área local con pantallas de interfaz gráfica de usuario.

Chip y Anna se reúnen para examinar los resultados.

"Supongo que la siguiente tarea es obtener los precios del hardware y el software seleccionados", dice Anna. "¿Cuál crees que es nuestra mejor fuente de información de precios?"

"Hay varias fuentes de información", contesta Chip. "Podríamos investigar en la Web o examinar las revistas de comercio. Hay muchas casas de ventas por correo que quizá anuncien los precios, a menudo con un descuento en Internet. También debemos llamar o visitar a distribuidores y obtener cotizaciones, sobre todo con descuentos educativos. Los fabricantes podrían tener programas especiales. También verificaremos con el encargado de las adquisiciones de la universidad. Una vez que tengamos toda la información de precios, podemos elaborar un documento como parte de la propuesta de sistemas."

## EJERCICIOS

E-1. Investigue en revistas de cómputo los precios de las máquinas y los dispositivos periféricos que se tienen que adquirir. Haga una lista de comparación para cada máquina.

E-2. Visite una tienda local de menudeo de computadoras y obtenga información sobre el precio de cada computadora mencionada en este episodio. Incluya impresoras y monitores (mínimo de 17 pulgadas] de alta resolución. Haga una lista de comparación para cada máquina.

E-3. Busque en la Web tiendas por Internet o minoristas de computadoras y obtenga información sobre el precio de cada computadora mencionada en este episodio. Incluya impresoras y monitores de alta resolución. Haga una lista de comparación para cada máquina.

E-4. Examine las revistas de comercio y resuma sus resultados, comparando tres paquetes de base de datos diferentes, sus características y precios.

E-5. Investigue las características y precios de los paquetes de C++. Haga una lista de sus resultados.

E-6. Investigue las características y precios de los paquetes de base de datos. Haga una lista de sus resultados.

E-7. Investigue las características y precios de Visual Basic, .NET y Java. Haga una lista de sus resultados.

E-8. Busque en la Web información sobre las características de tres de los paquetes de software mencionados anteriormente. Haga una lista de sus resultados.

E-9. Calcule el costo total para las tres únicas soluciones usando la información recopilada en los ejercicios anteriores.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 11

# DISEÑO DE UNA SALIDA EFICAZ

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender los objetivos para el diseño eficaz de la salida.**
2. **Relacionar el contenido de la salida con los métodos de salida.**
3. **Comprender cómo afecta el sesgo de la salida a los usuarios.**
4. **Diseñar la salida en pantalla.**
5. **Diseñar la salida en forma de tabla y gráfica para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones.**
6. **Diseñar un sitio Web para comercio electrónico.**

La salida es la información que se entrega a los usuarios a través del sistema de información, utilizando Internets, Extranets o la World Wide Web. Algunos datos requieren una gran cantidad de procesamiento antes de transformarse en la salida apropiada; otros se almacenan, y cuando se recuperan, se consideran como salida con poco o ningún procesamiento. La salida puede tomar muchas formas: los informes impresos tradicionales y los informes presentados de manera transitoria, como en el caso de las pantallas de computadora, las microformas y la salida de audio. Los usuarios dependen de la salida para realizar sus tareas y con frecuencia juzgan el valor de un sistema sólo por su salida. Para crear la salida más útil posible, el analista de sistemas trabaja de cerca con el usuario en un proceso interactivo hasta que el resultado se considera satisfactorio.

## OBJETIVOS DEL DISEÑO DE LA SALIDA

Debido a que una salida útil es esencial para asegurar el uso y aceptación del sistema de información, son varios los objetivos que el analista de sistemas debe tener en mente al diseñarla. Aquí mencionamos seis objetivos:

1. Diseñar la salida para satisfacer un propósito específico.
2. Hacer significativa la salida para el usuario.
3. Entregar la cantidad adecuada de salida.
4. Proporcionar una distribución adecuada de la salida.
5. Proporcionarla salida a tiempo.
6. Elegir el método de salida más efectiva



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

### DISEÑO DE LA SALIDA PARA SATISFACER UN PROPÓSITO ESPECÍFICO

Toda la salida debe tener un propósito. No es suficiente poner a disposición de los usuarios un informe, una pantalla o una página Web sólo porque la tecnología permite hacerlo. Durante la fase de determinación de los requerimientos de información, el analista de sistemas averigua qué propósitos se deben satisfacer. A continuación diseña la salida con base en esos propósitos.

Usted verá que tiene numerosas oportunidades de proporcionar salida simplemente porque la aplicación le permite hacerlo. Sin embargo, recuerde la regla del propósito. Si la salida no es funcional, no debe crearse, porque toda salida del sistema representa costos de tiempo y recursos.

### DISEÑO DE SALIDA PARA SATISFACER AL USUARIO

En un sistema de información grande que atiende a muchos usuarios con muchos propósitos diferentes, a menudo es difícil personalizar la salida. Con base en las entrevistas, las observaciones, los costos y tal vez los prototipos, será posible diseñar una salida que satisfaga lo que muchos usuarios, si no es que todos, necesitan y prefieren.

En términos generales, es más práctico crear salida específica para el usuario, o que él pueda personalizar, cuando ésta se diseña para un sistema de apoyo a la toma de decisiones u otras aplicaciones sumamente interactivas, como las que se desarrollan para la Web. Sin embargo, aun así es posible diseñar salidas que satisfagan una función del usuario en la organización, lo cual nos lleva al siguiente objetivo.

### ENTREGA DE LA CANTIDAD ADECUADA DE SALIDA

Más no siempre es mejor, en particular cuando se trata de la cantidad de salida. La decisión sobre qué cantidad de salida es correcta para los usuarios forma parte de la tarea del diseño de la salida.

Un heurístico útil consiste en que el sistema debe proporcionar lo que cada persona necesita para completar su trabajo. Sin embargo, esta respuesta aún está lejos de ser una solución total, porque podría ser conveniente desplegar un subconjunto de esa información al principio y después proporcionar al usuario una manera de acceder fácilmente a información adicional.

El problema referente a la sobrecarga de información es tan predominante que se ha vuelto un cliché, pero sigue siendo una preocupación válida. No se le da un buen servicio a nadie si se ofrece información excesiva sólo para hacer alarde de las capacidades del sistema. Siempre tenga en cuenta a los tomadores de decisiones. A menudo ellos no necesitarán grandes cantidades de salida, especialmente si hay una manera fácil de acceder a más información a través de algún hipervínculo o una característica de extracción de información.

### ASEGÚRESE DE QUE LA SALIDA ESTÉ DONDE SE NECESITA

A menudo la salida se produce en un lugar [por ejemplo, en el departamento de procesamiento de datos) y después se distribuye al usuario. El aumento de la salida en línea, desplegada en pantalla, que se puede acceder de manera individual, ha reducido en parte el problema de la distribución, pero la distribución apropiada continúa como un objetivo primordial para el analista de sistemas. Para que sea usada y que sirva de algo, la salida se debe presentar al usuario correcto. No importa qué tan bien diseñados estén los informes, si no llegan a los tomadores de decisiones que los requieren, no tienen valor.

### SUMINISTRO DE LA SALIDA A TIEMPO

Una de las quejas más comunes de los usuarios es que no reciben la información a tiempo para tomar las decisiones necesarias. Aunque el tiempo no lo es todo, representa una parte importante de la utilidad que tendrá la salida para los tomadores de decisiones. Muchos informes son requeridos en forma diaria, algunos sólo mensualmente, otros anualmente y otros pocos sólo de manera ocasional. El uso de salida bien publicada y basada en la Web



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

también puede solucionar en parte el problema de la distribución a tiempo de la salida. La entrega a tiempo de la salida puede ser crucial para las operaciones de negocios.

### ELECCIÓN DEL MÉTODO DE SALIDA CORRECTO

Como se mencionó antes, la salida puede tomar muchas formas, incluyendo informes impresos, información en pantalla, audio con sonidos digitalizados que simulan la voz humana, microformas y documentos Web. Elegir el método de salida correcto para cada usuario es otro de los objetivos que deben tomarse en el diseño.

En la actualidad, gran parte de la salida aparece en las pantallas de las computadoras y los usuarios tienen la opción de imprimirla con su propia impresora. El analista necesita reconocer los pros y contras al elegir un método de salida. Los costos difieren; para el usuario, también hay diferencias en la accesibilidad, flexibilidad, durabilidad, distribución, posibilidades de almacenamiento y recuperación, transportabilidad e impacto global de los datos. Por lo general, la elección de los métodos de salida no se debe tomar a la ligera, ni tampoco se puede determinar de antemano.

## RELACIÓN DEL CONTENIDO DE SALIDA CON EL MÉTODO DE SALIDA

Es importante considerar que el contenido de la salida de los sistemas de información está interrelacionado con el método de salida. Siempre que diseñe la salida, necesita pensar cómo influirá la función en la forma y cómo influirá el propósito que pretenda conseguir en el método de salida que elija.

La salida se debe pensar de una forma general a fin de que cualquier información producida por el sistema de cómputo que de alguna forma sea útil para las personas se pueda considerar salida. La salida se puede clasificar en externa (la que sale del negocio], tal como la información que aparece en la Web, o en interna (que permanece dentro del negocio], tal como el material disponible en una intranet.

La salida externa es familiar para usted a través de las facturas de empresas de servicios públicos, anuncios, recibos de nómina, informes anuales y un sinfín de comunicaciones que las organizaciones tienen con sus clientes, distribuidores, proveedores, industria y competidores. Alguna de esta salida, tal como las facturas de empresas de servicios públicos, es diseñada por el analista de sistemas para atender una doble función, pues además son documentos de respuesta (cuando se utilizan para el pago de los servicios facturados]. La figura 11.1 es una factura de gas que es un documento de respuesta para el procesamiento de datos de una compañía de gas. La salida para una fase del procesamiento se vuelve la entrada para la siguiente fase. Cuando el cliente devuelve la parte designada del documento, ésta se examina con un dispositivo óptico y se usa como entrada para la computadora.

La salida externa difiere de la interna en su distribución, diseño y apariencia. Muchos documentos externos deben incluir instrucciones para el receptor con el fin de que éste los use correctamente. Muchas salidas externas se ponen en formularios impresos previamente o en sitios Web que llevan el logotipo y colores de la compañía.

Las salidas internas incluyen diversos tipos de informes para los tomadores de decisiones, que van desde breves informes de resumen hasta informes largos y detallados. Un ejemplo de un informe de resumen es aquel que resume los totales de las ventas mensuales. Un informe detallado podría proporcionar las ventas semanales de cada vendedor.

Otros tipos de informes internos incluyen informes históricos e informes de excepción que sólo se manifiestan como salida en el momento en que ocurre una situación ocasional. Ejemplos de informes de excepción son una lista de todos los empleados sin faltas en el año, una lista de todos los vendedores que *no* alcanzaron a cumplir con su cuota de ventas mensuales o un informe de las quejas de clientes hechas en los últimos seis meses.

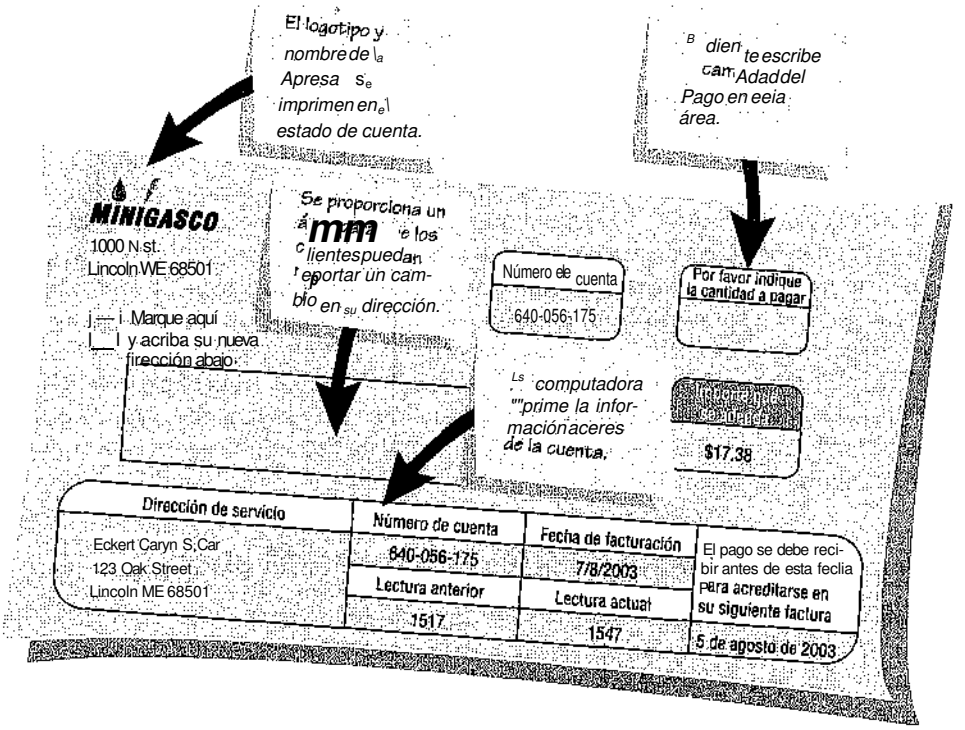
### TECNOLOGÍAS DE SALIDA

Se necesitan diferentes tipos de tecnologías para producir diferentes tipos de salida. Para la salida impresa, las opciones incluyen una variedad de impresoras. Para la salida en pantalla, las opciones incluyen monitores integrados a computadoras o independientes. La salida de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 11.1
Un documento de respuesta para el procesamiento de datos de Minigasco's.




audio se puede amplificar en un altavoz o se puede escuchar a través de las bocinas de una PC. La salida electrónica se crea con herramientas de software especiales. Como puede ver, hay varias opciones. La figura 11.2 compara los métodos de salida.

**Impresoras** Debido a que los informes impresos constituyen un tipo común de salida, es lógico asumir que en cualquier organización grande hay muchas impresoras. Aunque otros tipos de salida están ganando popularidad, probablemente las empresas seguirán utilizando salida impresa o tendrán que diseñar salida que tenga un buen aspecto si los clientes, proveedores o vendedores la imprimen usando su propio software y hardware.

La tendencia en las impresoras va en dirección de mayor flexibilidad. Esta tendencia se traduce en ampliar las opciones para la ubicación del sitio de impresión, dar cabida a diferentes cantidades de caracteres por página, incluir diversos estilos y tamaños de letra, cambiar la posición de la impresión en la página, incluir más capacidad gráfica (incluyendo el uso de color], imprimir silenciosamente, reducir la necesidad de almacenar la cantidad de formularios preimpresos, simplificar las tareas del operador del equipo de impresión y reducir la necesidad de intervención de un operador en el proceso.

Junto con los usuarios, el analista de sistemas debe determinar el propósito para la impresora. Una vez que se establece, se deben tener en cuenta tres factores principales de las impresoras:

1. Confiabilidad.
2. Compatibilidad con software y hardware.
3. Soporte técnico del fabricante.

**Monitores como dispositivos de salida** Los monitores, o pantallas de despliegue, son una tecnología de salida cada vez más popular. Principalmente usadas para la entrada de datos, las pantallas también constituyen una tecnología factible para muchos otros usos conforme su tamaño y precio disminuyen y conforme aumenta su compatibilidad con otros componentes del sistema.

Las pantallas tienen ciertas ventajas sobre las impresoras debido a su bajo nivel de ruido y potencial para la interacción del usuario. En este último aspecto, la salida de pantalla puede ofrecer flexibilidad al permitir al usuario cambiar la información de salida en tiempo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Método de salida | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| Impresora | • Costeable para la mayoría de las organizaciones<br>• Flexible en tipos de salida, ubicación y capacidad<br>• Maneja grandes volúmenes de salida<br>• Puede llegar a muchos usuarios a bajo costo<br>• Altamente confiable con poco tiempo inactivo | • Podría ser ruidosa<br>• Problemas de compatibilidad con software de computadora<br>• Podría requerir suministros especiales y caros<br>• Aún requiere intervención del operador<br>• Dependiendo del modelo, podría ser un poco lenta |
| Pantalla de despliegue | • Interactiva<br>• Trabaja en línea, transmisión en tiempo real a través de redes distribuidas ampliamente<br>• Silenciosa<br>• Toma ventaja de la capacidad de la computadora para navegar en las bases de datos y archivos<br>• Adecuada para acceder a mensajes que cambian muy seguido | • Requiere área para el cableado y configuración<br>• Aún podría requerir documentación impresa<br>• Puede ser cara si se requiere para muchos usuarios |
| Salida de audio | • Adecuada para usuarios individuales<br>• Adecuada para mensajes transitorios<br>• Adecuada cuando el trabajador necesita manos libres<br>• Adecuada si la salida es muy repetitiva | • Su desarrollo es caro<br>• Necesita una sala especial donde la salida no interferirá con otras tareas<br>• Tiene aplicación limitada<br>• Aún no se perfecciona |
| DVD, CD-ROM y CD-RW | • Tiene gran capacidad<br>• Permite la salida multimedia<br>• Se puede consultar con rapidez<br>• Es menos vulnerable a los daños | • Su desarrollo es caro<br>• Es más difícil de actualizar<br>• Es más difícil de usar en una red |
| Salida electrónica (correo electrónico, faxes y páginas Web) | • Usa menos papel<br>• Se puede actualizar muy fácilmente<br>• Elimina el "jugar a las escondidas" por teléfono<br>• Se puede "transmitir masivamente"<br>• Se puede hacer interactiva | • Normalmente tiene baja resolución<br>• Es difícil darle un formato fijo (correo electrónico)<br>• Es difícil transmitir el contexto de mensajes (correo electrónico)<br>• Los sitios Web necesitan mantenimiento diligente |

**FIGURA 11.2**
Comparación de los métodos de salida.

real a través de la eliminación, incorporación o modificación de algunos componentes del informe. Las pantallas también permiten la revisión de salida almacenada y el despliegue de elementos de una base de datos, lo cual contribuye a que los tomadores de decisiones individuales no tengan que guardar informes redundantes.

**Vídeo, audio y animación** Muchas de las herramientas y paquetes de aplicaciones con los que estará trabajando facilitan la inclusión de vídeo en las opciones de salida. El vídeo es un tipo complejo de salida, ya que combina la fuerza y el potencial impacto emocional del audio [incluyendo efectos de sonido, voz y música) con un canal visual. Algunas aplicaciones familiares son aquellas que se basan en Web. Examine la figura 11.3 para ver una página Web que proporciona una serie de seis breves clips de vídeo de un evento real, el Knowledge Bowl (Torneo del Conocimiento) del Decisión Sciences Institute (DSI). Aquí es útil la salida de vídeo, porque el evento fue celebrado para conmemorar un aniversario importante en la historia de la organización.

Hay muchos usos para incluir la salida de vídeo en las pantallas de sus usuarios. Los clips de vídeo constituyen salida útil para:

1. Complementar la salida estática e impresa.
2. Colaboración a distancia que conecta a personas que no se ven a menudo. Por ejemplo, puede ser útil para miembros de equipos virtuales que deben trabajar juntos, pero que normalmente no se reúnen en persona.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 11.3**

Transmitir un vídeo se puede usar eficazmente para contar una historia o compartir un evento. Esta página Web describe un evento llamado el DS1 Knowledge Bowl (www.thekendalls.org/dsi-bowl).




3. Mostrar cómo desempeñar una acción, tal como demostrar cómo se debe llenar un formulario, cómo se debe instalar el software o cómo se debe ensamblar un producto.
4. Proporcionar cursos de capacitación breves para dar énfasis a una habilidad nueva o poco familiar.
5. Grabar un evento real para su análisis posterior.
6. Conservar una ocasión importante para agregar a la memoria de una organización.

En cierto modo, la salida de audio se puede pensar como lo contrario de una salida impresa. La salida de audio es transitoria, mientras que una palabra impresa es permanente. Por lo general, la salida de audio va dirigida a un solo usuario, mientras que la salida impresa con frecuencia se distribuye ampliamente. El oído humano interpreta la salida de audio como voz, aunque en realidad se produce mediante sonidos digitales discretos que después se conjuntan de tal manera que se perciben como palabras continuas. Las compañías telefónicas fueron de las primeras empresas en producir sistemas que usan salida de audio para sus clientes.

El sonido también puede mejorar una presentación. La música y los efectos de sonido de dominio público se pueden acceder con facilidad. Los paquetes de presentaciones como Microsoft PowerPoint permiten que los usuarios incluyan sonido, música e incluso vídeos. Los archivos de sonido tienen distintos formatos, pero algunos de los más comunes para PCs son los archivos .WAV que se pueden reproducir en Microsoft Windows.

La salida de audio se está usando para "operar" los teléfonos de empresas de ventas por catálogo 24 horas al día, siete días a la semana. Al usar un teléfono digital, los clientes pueden marcar el número y, en respuesta a las instrucciones mediante salida de audio, teclear el número del artículo, la cantidad, el precio y el número de su tarjeta de crédito. Las tiendas captan ventas que de otra manera se perderían, debido a que contratar empleados reales podría ser demasiado caro para justificar un servicio las 24 horas.

La animación es otro tipo de salida que se puede usar para mejorar un sitio Web o una presentación. La animación es la presentación de diferentes imágenes en serie, una a la vez. Las imágenes de animación están compuestas de varios elementos básicos. Los símbolos elementales pueden ser objetos abstractos o fotografías reales y se pueden usar en diferentes colores, tipos y texturas. La orientación espacial permite al usuario comprender si los símbo-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 11.1

# ¿SU JAULA O LA MÍA?

"¿Por qué no hacen bien esto? Esta situación me distrae. El zoológico de Colombia me está escribiendo acerca de un tigre que les prestamos desde 1996. Deberían escribir a Tulsa", brama Ella Fant, al tiempo que ondea una carta en el aire. Ella está a cargo del programa de crianza de animales en el zoológico de Gotham.

Ella sostiene una conversación con los miembros del comité del zoológico, integrado por cinco personas, acerca de las propuestas de éstos. El comité se reúne cada mes para decidir qué animales prestar a otros zoológicos y qué animales pedir en préstamo para criarlos. El comité está compuesto de Ella Fant, guardián general; Ty Garr, director del zoológico; Annie Malle y Mona Key, dos empleadas del zoológico, y Rex Lyon, que se encarga de los asuntos relacionados con la comunidad.

Ty se pasea delante del grupo y dice: "Tenemos la posibilidad de prestar dos de nuestros monos dorados y de hacerla de casamenteros de dos pandas rojos. Como tres de ustedes son nuevos en el comité, les explicaré brevemente sus responsabilidades. Como ustedes saben, Ella y yo aprovechamos cualquier oportunidad de atraer animales para el programa de crianza. Sus deberes son evaluar los recursos financieros del zoológico y estar al tanto de las necesidades inmediatas de nuestro zoológico. También deben tomar en cuenta la estación y nuestra capacidad de envío, así como la capacidad de los zoológicos que estamos considerando. Aunque los demás zoológicos no nos cobran nada por el préstamo de sus anímales para el programa de crianza nosotros pagamos el transporte de cualquier animal que nos prestan y lo alimentamos, y eso es costoso".

"Estamos enlazados, a través de Internet, a una base de datos de especies seleccionadas con otros 164 parques zoológicos", dice Ella retomando la descripción de Ty. "Mi oficina tiene una computadora con una pantalla. Yo puedo acceder a los archivos de todos los animales cautivos que hay en el sistema, incluyendo a aquéllos de los dos zoológicos con los cuales estamos negociando ahora mismo".

Conforme se familiarizan con el trabajo, los miembros del comité empiezan a hacer preguntas. "Necesito un poco de información para decidir si el préstamo de los pandas rojos es una buena idea. Dónde están los datos de los animales que estamos considerando?", gruñe Rex.

Annie contesta: "Tenemos que ir a la oficina de Ella para conseguirla. Principalmente, los demás empleados que necesitan esa información tan sólo usan su computadora. Hemos estado esperando a otros usuarios para nuestra computadora con el propósito de contar con argumentos para justificar la necesidad de que nos proporcionen impresoras de mejor calidad. La que usamos actualmente sólo sirve para borradores, y la salida no se copia muy bien".

Mona entra a la discusión y dice: "Un poco de información sobre el estado actual del:presupuesto también sería grandiosa. Yo me haré bolas con los nuevos gastos al menos hasta que tengamos un resumen de lo que estamos gastando".

Ty contesta: "No queremos malgastartiempo, pero francamente nos sentimos atrapados. Los costos de reproducir todos los datos financieros nos parecen altos. ¡Nosotros más bien invertiríamos nuestro dinero en reproducir especies raras y en peligro de extinción! El papeleo se multiplica por sí solo".

Todos ríen nerviosamente, pero en la sala hay un aire de incertidumbre. El consenso es que los miembros del comité necesitan más información interna sobre el estado financiero del zoológico y los animales probables que podrían prestarse.

Ella, consciente de que el grupo no puede cometer el mismo error que el anterior, dice: "El comité anterior prefirió conseguir su información de manera informal, a través de conversaciones con nosotros. Tratemos de descubrir en esta primera reunión qué tipos de documentos ustedes creen que necesitan para hacer su.trabajo en el comité. Los datos financieros están en una PC independiente que usa nuestro director financiero. Es su bebé, por supuesto".

¿Cuáles son algunos de los problemas relacionados con la salida que está experimentando el comité? ¿Qué sugerencias tiene para mejorar la salida del comité? ¿De qué manera se pueden respetar las restricciones del presupuesto del zoológico y permitir al mismo tiempo al comité recibir la salida que necesita para funcionar? Dé su opinión sobre la conveniencia de la tecnología de salida que utilizan actualmente en el zoológico. Sugiera alternativas o modificaciones a la salida y a la tecnología de salida que mejorarían la forma en que se está trabajando. *{Sugerencia:* considere maneras en que el comité puede mejorar la forma en que usa Internet—digamos, más uso de la Web— para conseguir la salida que necesita y que requiere compartir.) Analice los requerimientos de salida internos y externos.

los están estrechamente relacionados entre sí. Los efectos de transición pueden ser graduales o inmediatos, como en las transiciones de diapositiva de PowerPoint. Los efectos de alteración incluyen cambiar el color, tamaño o textura y también pueden incluir transformar la imagen mediante *morphing*.

Si la animación se usa para apoyar la toma de decisiones, los experimentos han mostrado que el uso de imágenes reales, en lugar de abstractas, resulta una mejor calidad de decisiones. Los sujetos experimentales que vieron transiciones animadas graduales, en lugar de abruptas, tomaron mejores decisiones.

**CD-ROMs y DVDs** Con el aumento en la demanda por la salida multimedia, el despliegue de material en CD-ROMs se ha difundido progresivamente. La recuperación de salida de CD-ROM es más rápida que los métodos antiguos, tal como acceder papel y microformas. Además, los CD-ROMs son menos vulnerables a los daños por manejo humano que otros tipos de salidas. Los CD-ROMs pueden incluir texto y gráficos a color, así como también



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

música y vídeo en movimiento, de modo que, como un medio de salida, proporcionan a un diseñador la creatividad máxima.

El DVD (disco versátil digital) se está volviendo rápidamente una tecnología de salida útil. Un DVD tiene más capacidad que un CD-ROM y una unidad de DVD puede leer tanto CD-ROMs como DVDs. Los DVDs no sólo se usan para salida, sino también para almacenamiento auxiliar.

**Salida electrónica** Muchos de los nuevos sistemas basados en Web que diseñe tendrán la capacidad de enviar salida electrónica en forma de correo electrónico, faxes y mensajes de boletines electrónicos que se pueden transmitir de una computadora a otra sin necesidad de imprimirse.

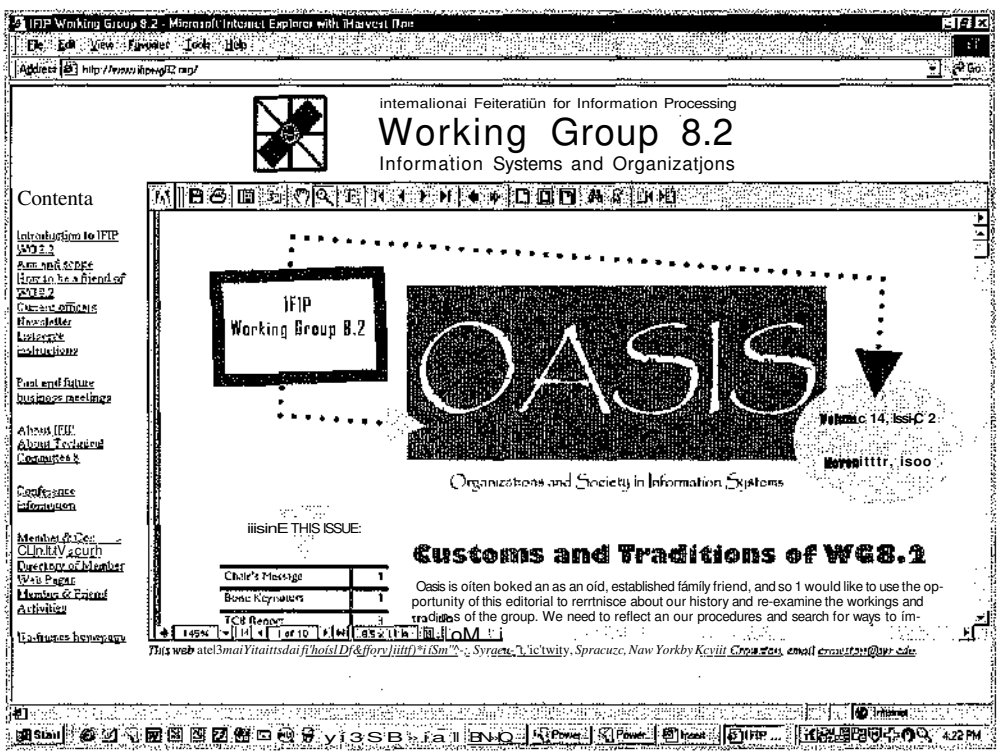
El correo electrónico se puede establecer y operar internamente en la organización a través de una intranet o se puede establecer a través de compañías de comunicación o proveedores de servicio en línea como America Online (AOL). Al diseñar sistemas de correo electrónico, puede apoyar la comunicación a lo largo de la organización. Un sistema de correo electrónico útil y flexible puede constituir un apoyo para los grupos de trabajo.

Se están diseñando para las organizaciones dos grupos nuevos de tecnologías que permiten a usuarios obtener la información de Web y también permiten a organizaciones enviar información periódicamente a ellos. Estas tecnologías de salida se llaman tecnologías de demanda *[pulí technology)* y tecnologías de actualización automática *[push technology),* y reflejan la forma en que usuarios y organizaciones buscan información en Web y la "demandan" en descargas o la reciben en una "actualización automática" de los datos.

**Tecnología de demanda** Una tecnología de salida importante hecha posible por Web es la tecnología de demanda. Si ha intentado obtener la información de Web haciendo clic en los vínculos, ha usado el tipo más básico de tecnología de demanda. La figura 11.4 muestra una página Web para una organización internacional de investigación en sistemas de información. Cuando cada problema está completo, OASIS, la hoja informativa de la organización, se pone en el sitio Web de la organización y los miembros de la asociación pueden obtenerla de Web viéndola como un documento de Adobe Acrobat.

**FIGURA 11.4**

refiere a proporcionar información que solicita un usuario. En este ejemplo, la carta informativa OASIS se puede acceder desde el sitio Web IFIPWG 8.2 (www.ifipwg82.org).






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Este tipo de tecnología de demanda tiene varias ventajas comparadas con enviar la salida como una hoja informativa de papel simple. Por ejemplo, siempre que la hoja informativa esté completa, se puede poner en Web; no hay retraso en la entrega. Además, si el usuario tiene una impresora a color, se pueden obtener copias a color, mientras que reproducir la hoja informativa en color en el papel para todos los miembros es prohibitivamente caro para una organización no lucrativa.

En el futuro, los agentes evolutivos (programados usando software de agente inteligente] se podrían usar para ayudar a miembros organizacionales a encontrar lo que necesitan en Web. Estos agentes aliviarán un poco la carga típica de los usuarios al buscar en Web, debido a que los agentes observarán y entenderán el comportamiento de los usuarios cuando interactúen con una variedad de material en Web y después se programarán para buscar la información que los usuarios necesiten. Además, las búsquedas en Web serán más eficientes y más eficaces para los usuarios, debido a que el uso de un agente evolutivo que observe el comportamiento del usuario y personalice las búsquedas en Web de manera correspondiente, puede satisfacer los resultados de las búsquedas.

**Tecnologías de actualización automática** Otro tipo de salida que los analistas diseñan es el contenido inalámbrico y de Web entregados mediante la tecnología de actualización automática. La tecnología de actualización automática se puede usar en la comunicación externa para actualizar automáticamente (enviar electrónicamente] la información solicitada o no solicitada por un cliente. También se puede usar dentro de la organización para que un empleado o un tomador de decisiones que están enfrentando una fecha tope crítica le preste atención inmediata. El término de *tecnología de actualización automática* se puede describir como cualquier contenido enviado a usuarios en momentos específicos, desde la difusión básica hasta la entrega de contenido selectivo usando agentes sofisticados de filtrado evolutivo.

Muchos negocios tradicionales así como también los basados en Internet están experimentando con la tecnología de actualización automática. La salida de la figura 11.5 es un ejemplo de tecnología de actualización automática usada para distribuir una hoja informativa electrónica acerca de la tecnología de información, llamada *Woody's Windows Watch,* a los suscriptores vía correo electrónico. Observe que el diseño de la página, incluyendo una variedad de fuentes, usos estratégicos de color y escritura atractiva, emula intencionalmente la apariencia de una página Web aunque se entrega vía correo electrónico. Esta hoja

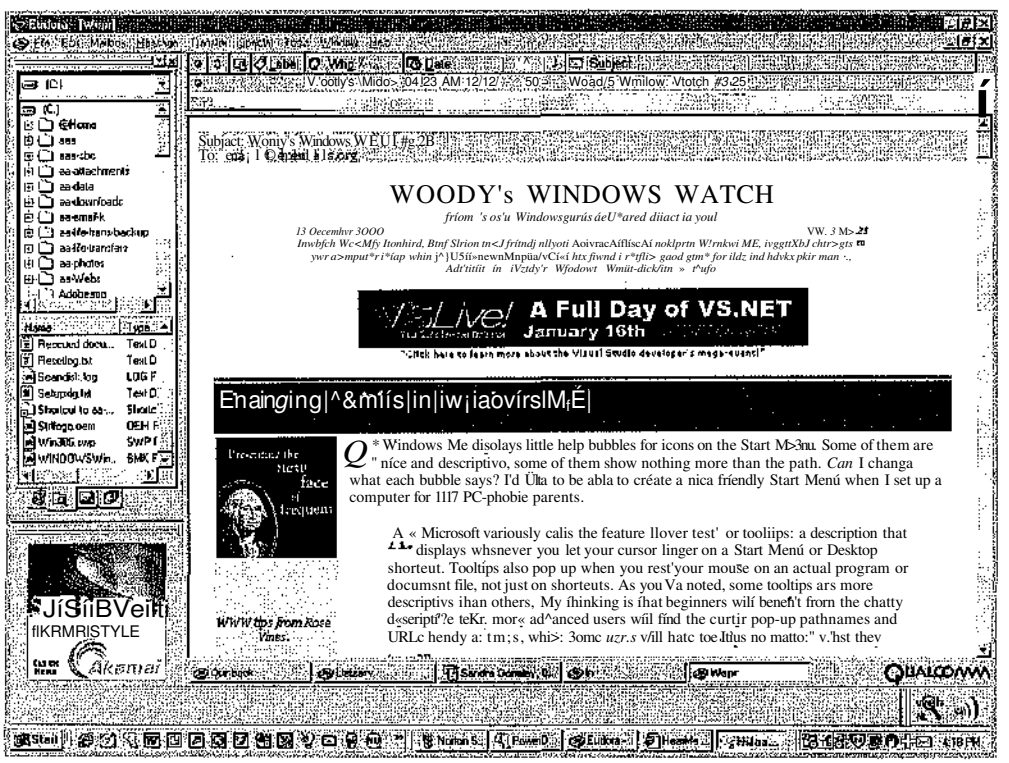



FIGURA 11.5
La tecnología de actualización automática se usa para distribuir información a usuarios. En este ejemplo, la carta informativa Woody's Window Watch se distribuye automáticamente mediante correo electrónico pero es muy parecida a una página Web.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

informativa particular proporciona el texto completo del material en el correo electrónico e incrusta vínculos a URLs que envían al usuario a otros sitios Web útiles y productos relevantes.

La tecnología de actualización automática también puede hacer llegar la información a la persona que la necesita. Transmitir la información a todos los empleados es menos caro que imprimirla y después distribuirla a unos cuantos. Aunque en este caso los gerentes no necesitan preocuparse por si un empleado particular debe o no recibir un informe, el analista debe tener cuidado de no enviar a los empleados información actualizada automáticamente sin sentido.

Al trabajar con las tecnologías de actualización automática, se sorprenderá de su flexibilidad comparada con la salida en papel. Cuando los datos se entregan desde una intranet a una PC, el usuario puede tomarlos y personalizarlos de muchas formas. Por ejemplo, un empleado podría decidir mirar un solo producto o generar un gráfico de ventas con el tiempo.

Muchas organizaciones están experimentando con la tecnología de actualización automática. La empresa National Semiconductor agregó su propio canal a un Webcaster que incluye tres tipos de información relacionada al producto. Wheat First Securities usó un Webcaster diferente para entregar la información a sus agentes de bolsa. El grupo de operaciones en red de MCI usa otro Webcaster comercial para enviar información sobre alertas de fallas a los 7,000 empleados que operan su red a larga distancia.

## FACTORES A CONSIDERAR CUANDO SE SELECCIONE LA TECNOLOGÍA DE SALIDA

Como puede deducir de esta breve explicación de la tecnología de salida, hay varios factores por considerar al elegir la más adecuada. Aunque la tecnología cambia rápidamente, ciertos factores de uso permanecen constantes en los avances tecnológicos. Estos factores, algunos de los cuales presentan pros y contras, se deben considerar. Incluyen lo siguiente:

1. ¿Quién usará (verá) la salida de datos?
2. ¿Cuántas personas necesitan la salida?
3. ¿Dónde se necesita la salida (distribución, logística)?
4. ¿Cuál es el propósito de la salida?
5. ¿Cuál es la velocidad con que se necesita la salida?
6. ¿Con qué frecuencia se accederá a la salida?
7. ¿Cuánto tiempo se almacenará la salida?
8. ¿Bajo qué regulaciones especiales se produce, almacena y distribuye la salida?
9. ¿Cuáles son los costos iniciales y finales del mantenimiento y suministro?
10. ¿Cuáles son los requerimientos ambientales (absorción del ruido, temperatura controlada, área para el equipo, cableado y proximidad a transmisores inalámbricos o puntos de acceso ("zonas activas")) para las tecnologías de salida?

Examinar por separado cada factor le permitirá ver las interrelaciones y cómo podrían intercambiarse entre sí en un sistema particular.

**¿Quién usará (verá) la salida de datos?** Es importante descubrir quién usará la salida porque los requerimientos del trabajo ayudan a decidir qué método de salida es adecuado. Por ejemplo, cuando los gerentes de distrito deben estar fuera de sus oficinas por periodos largos, necesitan la salida impresa que pueden llevar con ellos o la tecnología para poder acceder a los sitios Web apropiados y bases de datos cuando visitan a los gerentes en su región. La salida de pantalla o documentos Web interactivos son excelentes para personas tales como despachadores de flotillas de camiones que están en escritorios por largos periodos.

Los receptores externos de salida (clientes, vendedores y proveedores, accionistas y agencias reguladoras) y los usuarios internos del negocio requerirán diferente salida. Los clientes, vendedores y proveedores pueden ser parte de varias extrañéis, las cuales son redes de computadoras construidas por la organización, que proporcionan aplicaciones, procesamiento e información para los usuarios en la red.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

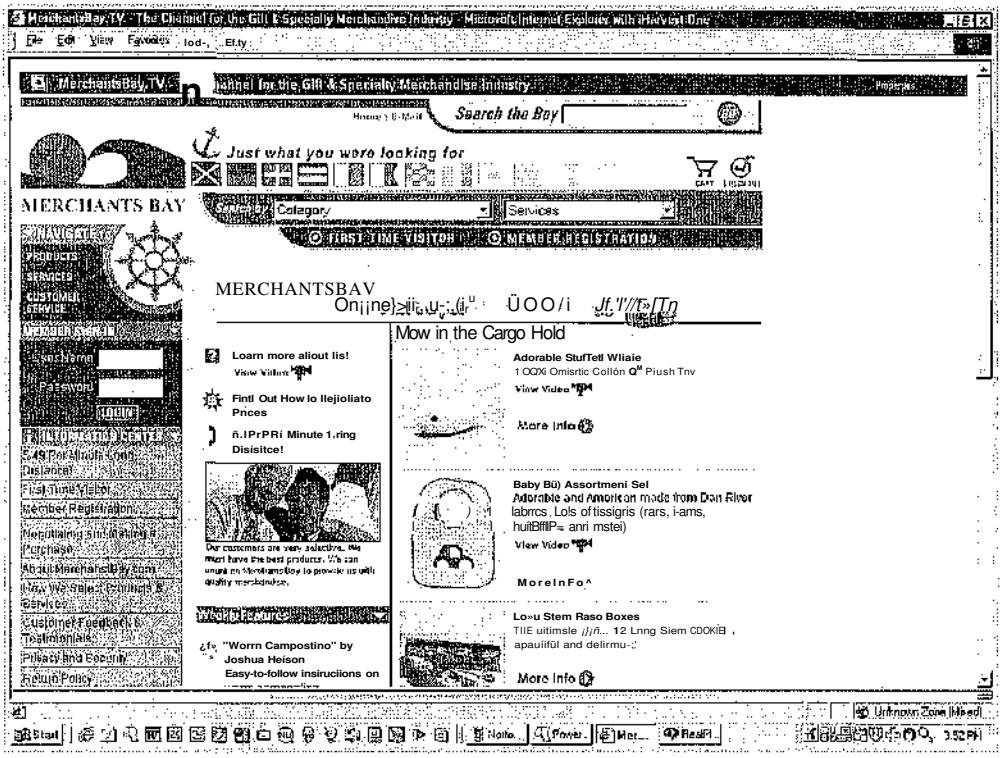



**fIGURA11.6**

Al diseñar un sitio Web es importante elegir una metáfora que se pueda usar a través del sitio. Este ejemplo de Merchants Bay (www.merchantsbay.TV) usa un tema marino.

Examine el sitio Web que se muestra en la figura 11.6 para una compañía de comercio electrónico llamada Merchants Bay. El diseñador Web se adapta claramente a los usuarios esperados del sitio de venta de regalos al por mayor. El sitio Web de la compañía de comercio electrónico es operado por un algoritmo de negociación patentado en el cual los usuarios proponen ofertas (para un artículo o 400) en una serie de mercancías, llamadas "cosas buenas" por el presidente de la compañía. La estrategia de la compañía se basa en la experiencia personal del presidente con los mercados de artículos usados y la observación de que las personas tienen una atracción poderosa hacia regatear por ofertas.

El sitio Web ha elegido, intencionalmente, un diseño que se percibe como desordenado, similar a lo que uno consigue al atravesar un mercado. El sitio está orientado a clientes que frecuentarían los mercados de artículos de segunda mano: se conocen como los coleccionistas, sociables y curiosos por naturaleza. El sitio Web es una profusión de colores, incluye una variedad de señales de venta en una combinación de letreros e incluso incorpora un vídeo que proporciona nuevas capas de color y acción. Se emplea un lenguaje coloquial a lo largo del sitio.

Observe que el eslogan de la compañía es "proveedor de cosas buenas". El diseñador Web ha realizado exitosamente una metáfora náutica a lo largo del sitio. Por ejemplo, el usuario es invitado a "buscar en la bahía" para ver la mercancía. Además, el logotipo de la compañía incluye una ola y un sol en el horizonte; y un icono de una rueda de timón se pone sobre una columna que invita al usuario a "navegar" por los productos, servicios y servicio al cliente.

Para completar una transacción en el sitio, un cliente tiene la oportunidad de aceptar el "precio del Capitán" o de proponer una oferta. Si la oferta propuesta es demasiado baja de acuerdo con el algoritmo de negociación almacenado, se devuelve una respuesta en una ventana: "Gracias por su oferta, compañero. No tiene que desprenderse de su dinero si no quiere, ¿eh? Sin embargo, aún me agrada, compañero. Por favor intente una vez más ofrecer un mejor precio o pedir una cantidad mayor de artículos". De esta manera, la oferta se rechaza de forma amistosa y cómica, y los oferentes incluso reciben dos sugerencias de cómo mejorar las oportunidades de que sus próximas ofertas sean exitosas. Está claro que al diseñar el sitio el diseñador Web tenía en mente un perfil sólido del cliente deseado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



**¿Cuántas personas necesitan la salida?** La opción de tecnología de salida también depende de cuántos usuarios necesitan la salida. Si muchas personas necesitan salida, probablemente la mejor opción sería ofrecerla en documentos basados en Web o copias impresas. Si un solo usuario necesita la salida, tal vez serían más adecuados una pantalla o audio.

Si muchos usuarios del negocio necesitan diferente salida en diferentes momentos por periodos cortos y la necesitan con urgencia, una posible opción es usar documentos Web o pantallas conectadas a terminales en línea que pueden acceder a los contenidos de la base de datos.

**¿Dónde se necesita la salida (distribución, logística)?** Otro factor que influye en la opción de tecnología de salida es el destino físico de la salida. La información que permanecerá cerca de su punto de origen, que tan sólo será utilizada por unos cuantos usuarios en el negocio y que se podría almacenar o consultar frecuentemente, se puede imprimir con seguridad o colocar en una intranet. Una abundancia de información que se debe transmitir a usuarios que se encuentran a grandes distancias en las subsidiarias de la empresa se podría distribuir mejor de forma electrónica, por medio de Web o extrañéis, y dejar que el destinatario decida si personaliza e imprime la salida, o si la despliega o la almacena.

A veces las regulaciones federales o estatales estipulan que un formulario impreso debe permanecer en una ubicación particular por un periodo específico. En esos casos, el analista de sistemas tiene la responsabilidad de ver que la regulación sea observada para cualquier salida nueva o modificada que se diseñe.

**¿Cuál es el propósito de la salida?** El propósito de la salida es otro factor que se debe considerar al escoger la tecnología de salida. Si la salida tiene el propósito de ser es un informe creado para atraer a los accionistas al negocio permitiéndoles examinar las finanzas corporativas en su tiempo libre, es deseable contar con una salida impresa bien diseñada, tal como un informe anual. También se podría usar una variedad de medios para que el informe anual esté disponible en Web así como también en forma impresa. Si el propósito de la salida es proporcionar actualizaciones de 15 minutos en las cotizaciones de la bolsa de valores,



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

y si el material es altamente codificable y cambiable, se prefieren las cintillas móviles en la pantalla, páginas Web o presentaciones de audio.

**¿Cuál es la velocidad con que se necesita la salida?** Conforme avanzamos por los tres niveles de administración de la organización (la estratégica, la de nivel medio y la de operaciones) encontramos que los tomadores de decisiones en el nivel inferior de la administración de operaciones necesitan con urgencia la salida para responder con rapidez a los eventos, tal como una línea de ensamble detenida, materia prima que no ha llegado a tiempo o un obrero que se ausenta inesperadamente. En estos casos podría ser útil la salida de pantalla en línea.

Conforme ascendemos en los niveles de la administración, observamos que los gerentes estratégicos tienen mayor necesidad de salida de un periodo específico, lo cual les ayuda a pronosticar ciclos y tendencias de negocios.

**¿Con qué frecuencia se accederá a la salida?** Entre más frecuentemente se acceda a una salida, más importante es la capacidad de verla en una pantalla conectada a redes de área local o en Web. Las microformas, por otra parte, satisfacen la necesidad de salida que se accede con muy poca frecuencia y sólo por unos cuantos usuarios.

La salida que se accede con mayor frecuencia es buena candidata para incorporarla en sistemas basados en Web y otros sistemas en línea o redes con pantallas. Adoptar este tipo de tecnología permite acceso fácil a los usuarios y alivia el desgaste físico que sufre frecuentemente la salida impresa por el manejo.

**¿Cuánto tiempo se almacenará la salida?** La salida impresa en papel se deteriora rápidamente con el tiempo. La salida conservada en microformas o digitalizada no se deteriora con los factores ambientales como la luz y la humedad o con el manejo humano.

Un negocio podría estar sujeto a las regulaciones gubernamentales en niveles locales, estatales o federales, que determinen cuánto tiempo se debe almacenar la salida. Si la organización desea mantener archivada la información, y ésta no es confidencial, puede conservarla en su sitio Web en la forma de documentos Web. Las organizaciones mismas también establecen políticas acerca de cuánto tiempo se debe almacenar la salida.

**¿Bajo qué regulaciones especiales se produce, almacena y distribuye la salida?** El formato adecuado para algunas salidas es regulado principalmente por el gobierno. Por ejemplo, se debe imprimir el formulario W-2 de un empleado; su formulario final no puede ser una salida de pantalla o de microforma. Cada negocio existe dentro de un complejo diferente de regulaciones bajo las cuales se produce la salida. Hasta ese grado, la tecnología apropiada para algunas funciones podría ser dictada por la ley.

Sin embargo, mucha de esta regulación depende de la industria. Por ejemplo, la ley federal exige a un banco local de sangre conservar un historial médico de un donador de sangre —así como también su nombre— en el archivo. No se especifica la forma exacta de la salida, pero el contendido se explica rigurosamente.

**¿Cuáles son los costos iniciales y finales del mantenimiento y suministro?** Los costos iniciales de comprar o arrendar equipo aún se deben considerar como otro factor que entra en la opción de tecnología de salida. La mayoría de los vendedores le ayudará a estimar los costos iniciales de la compra o del arriendo de hardware de computadora, incluyendo el costo de impresoras y pantallas, el costo de acceso a los proveedores de servicio en línea (acceso a Internet] o los costos de construir intranets y extranets. Sin embargo, muchos vendedores no proporcionan información acerca de cuánto cuesta mantener en funcionamiento una impresora u otras tecnologías. Por lo tanto, toca al analista investigar los costos de operar tecnologías de salida diferentes o de mantener un sitio Web corporativo todo el tiempo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# UNA FORMA CORRECTA, UNA FORMA INCORRECTA Y UN METRO

"Hasta aquí todo va bien. Es verdad, ha habido algunas quejas, pero cualquier nuevo metro las tendrá, El truco del 'viaje gratis' ha contribuido a atraer a algunas personas que de otra forma nunca hubieran viajado en él. Creo que hay más gente que nunca interesada en viajar en el metro", dice Bart Rayl, "Lo que necesitamos es un arreglo preciso de la cantidad de gente que ha viajado hasta ahora para que podamos hacer algunos ajustes en nuestras decisiones de tarifas y fijación de horarios de trenes."

Rayl es gerente de operaciones para S.W.I.F.T., el metro que recientemente se construyó para Western Ipswich y Fremont Transport y que da servicio a una ciudad nororiental de Estados Unidos. Rayl está hablando con Benton Turstile, que le reporta a él corno supervisor de operaciones de S.W.I.F.T. El sistema del metro está en su primer mes de funcionamiento, con líneas limitadas. La gente de marketing ha estado regalando viajes en el metro con el propósito de que el público conozca mejor a S.W.I.F.T.

"Creo que ésa es una buena idea", dice Turnstile. "No es sólo un esfuerzo en vano. Le mostraremos a la gente que realmente estamos en el camino correcto. Volveré pronto con información sobre la cantidad de gente que viaja", dice.

Un mes después, Rayl y Turnstile se reúnen para comparar la cantidad de viajeros proyectados con los nuevos datos. Turnstile presenta orgullosámente a Rayl una pila de documentos impresos en computadora de dos pulgadas de altura. Rayl parece un poco sorprendido pero en seguida empieza a revisarlos junto con Turnstile. "¿Qué tanto hay aquí?", pregunta Rayl, tamborileando los dedos en la primera página con vacilación.

"Bueno", dice Turnstile, mientras pasea la vista por los documentos, "es una lista de todos los boletos que se vendieron de las máquinas computarizadas. Nos indica cuántos boletos fueron comprados y de qué tipo son. Los tipos de Systems That Think, Inc., me dijeron que este informe sería el más útil para nosotros, como lo fue para la gente de operaciones de Búfalo y Pittsburgh", dice Turnstile, dando la vuelta rápidamente a la siguiente página.

"Quizá, pero recuerda que aquellos sistemas del metro empezaron con un servicio muy limitado. Nosotros somos más grandes. ¿Y qué hay sobre las ventas de las tres casetas de boletos con operadores de la estación Main Street?", pregunta Rayl.

"Los empleados de la caseta pueden obtener información resumida en pantalla sobre las ventas de boletos siempre que la necesiten, pero aquí no se incluye. Recuerda que proyectamos que sólo 10 por ciento de nuestras ventas provendrían de las casetas. Sigamos con nuestra idea original e incorporemos esto en los documentos impresos", sugiere Turnstile.

Rayl contesta: "Pero he estado observando a los pasajeros. La mitad de ellos parece tener miedo de las máquinas de boletos computarizadas. Otros que empiezan a usarlas, se frustran leyendo las instrucciones, o no saben qué hacer con el boleto que reciben, y acaban frente a las casetas de boletos echando humo. Además, ellos no pueden entender la información rutinaria anunciada en los kioscos, que se presenta en forma gráfica. Terminan por preguntar a los empleados qué tren va a qué parte". Rayl empuja a un lado de la mesa de conferencias los documentos que contienen las ventas de boletos y dice: "No le tengo mucha confianza a este informe. Me siento como si estuviéramos aquí sentados intentado operar el sistema de metro más sofisticado de Estados Unidos mirando fijamente un túnel en lugar de la información, como deberíamos estar haciéndolo. Creo que necesitamos pensar en serio sobre capturar la información de la jornada en tarjetas con cintas magnéticas como lo está está haciendo el Departamento de Tránsito de Nueva York. Cada vez que insertas la tarjeta para viajar, se almacena la información".

¿Cuáles son algunos de los problemas específicos con la salida que los consultores de sistemas y Benton Turnstile presentaron a Bart Rayl? Evalúe los medios que se están usando para la salida así como la oportunidad de su distribución. Dé su opinión sobre la salida extema que los usuarios de las máquinas de boletos computarizadas están recibiendo. Sugiera algunos cambios en la salida para ayudar a Rayl a obtener la información que necesita para tomar decisiones concernientes a las tarifas y horarios de trenes, y para ayudar a los usuarios del sistema del metro a conseguir la información que necesitan. ¿Cuáles son algunas de las decisiones que enfrenten las organizaciones como el Departamento de Tránsito de Nueva York si recolectan y guardan la entrada acerca de los destinos de un individuo cada vez que hace un viaje? ¿Qué cambios tendría que hacer S.W.I.F.T. a su salida y sus boletos si adopta esta tecnología?

**¿Cuáles son los requerimientos ambientales (absorción del ruido, temperatura controlada, área para el equipo, cableado y proximidad a transmisores inalámbricos o puntos de acceso ("zonas activas")) para las tecnologías de salida?** Las impresoras necesitan un entorno seco y fresco para funcionar adecuadamente. Los monitores necesitan espacio para ser instalados y operar. La salida de audio y vídeo necesita un entorno tranquilo para poderse apreciar y no debe ser audible para los empleados (o clientes) que no la estén usando. De esta manera, el analista no debe especificar la salida de audio para una situación de trabajo en la cual muchos empleados están comprometidos en una variedad de tareas que no están relacionadas con la salida.

Con el propósito de establecer redes inalámbricas de área local de manera que los usuarios puedan acceder de manera inalámbrica a Web, se debe disponer de los puntos de acceso inalámbricos. Éstos funcionan cuando las PCs están dentro de un radio de unos cientos de metros de los transmisores, pero pueden estar sujetos a interferencia por otros dispositivos.

Algunas tecnologías de salida se aprecian por su discreción. Las bibliotecas, las cuales dan énfasis al silencio en el lugar de trabajo, usan una gran cantidad de pantallas para los documentos Web y para otra información de base de datos conectada a la red, pero las impresoras podrían ser escasas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## CÓMO AFECTA A LOS USUARIOS EL SESGO DE LA SALIDA

Sin importar la forma en que se presente, la salida no es tan sólo un producto neutro que es analizado y utilizado por los tomadores de decisiones. La salida afecta a los usuarios de muchas formas. La importancia de este hecho para el analista de sistemas es que se debe tener gran cuidado en el diseño de la salida para evitar un sesgo en las decisiones de los usuarios.

### RECONOCIMIENTO DEL SESGO EN LA FORMA EN QUE SE USE LA SALIDA

Un error común es asumir que ha acabado la influencia del analista de sistemas una vez que éste ha terminado un proyecto de sistemas. En realidad, la influencia del analista es muy duradera. Mucha de la información en que los miembros organizacionales basan sus decisiones está determinada por lo que los analistas perciben como importante para el negocio.

El sesgo está presente en todo lo que los humanos crean. Esta declaración no es para juzgar el sesgo como malo, sino para indicar que es inseparable de lo que nosotros [y por consiguiente nuestros sistemas) producimos. Los propósitos de los analistas de sistemas son evitar alterar sin necesidad la salida y hacer conscientes a los usuarios del posible sesgo en la salida que reciben.

Las presentaciones de salida son involuntariamente sesgadas de tres formas principales:

1. Cómo se clasifica la información.
2. Establecer límites aceptables.
3. Elección de gráficos.

Cada fuente de sesgo se discute por separado en las subsecciones siguientes.

**Introducción de sesgo cuando se clasifica la información** El sesgo se presenta en la salida cuando el analista elige cómo clasificar la información para un informe. Las clasificaciones comunes incluyen alfabéticas, cronológicas y de costo.

La información presentada alfabéticamente podría dar demasiada importancia a los artículos que empiezan con las letras A y B, debido a que los usuarios tienden a prestar más atención a la información que se presenta primero. Por ejemplo, si los proveedores anteriores se listan alfabéticamente, primero se muestran al gerente de compras compañías tales como Aardvark Printers, Advent Supplies y Barkley Office Equipment. Cuando ciertas aerolíneas crearon los sistemas de reservaciones SABRÉ y APOLLO, primero listaron sus propios vuelos, hasta que las otras aerolíneas se quejaron de que este tipo de clasificación era parcial.

**Introducción del sesgo al establecer límites** Una segunda fuente principal de sesgo en la salida es una definición previa de límites para valores particulares a ser informados. Muchos informes se generan únicamente en una base de excepción, lo cual significa que cuando los límites en los valores se establecen de antemano, sólo se da salida a excepciones de esos valores. Los informes de excepción hacen al tomador de decisiones consciente de las desviaciones de los valores satisfactorios.

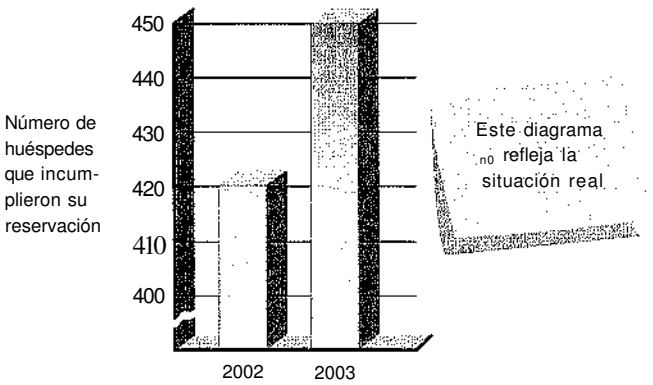
Por ejemplo, los límites que se establecen demasiado bajo para los informes de excepción pueden alterar la percepción del usuario. Tal sería el caso de una compañía aseguradora que genera informes de excepción en todas las cuentas con una semana de retraso. En este caso, la empresa ha establecido un límite demasiado bajo en los pagos retrasados. El tomador de decisiones que recibe la salida se agobiará con las "excepciones" que realmente no son ninguna causa por la cual preocuparse. El informe de excepción con retraso de una semana induce al usuario a suponer que hay muchísimas cuentas retrasadas. Un límite más apropiado para generar un informe de excepción podrían ser cuentas con 30 días o más de retraso.

**Introducción de sesgo a través de gráficos** La salida está sujeta a un tercer tipo de sesgo de presentación que se provoca por la elección que el analista hace de gráficos para el



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 11.7**
un gráfico tendencioso probablemente alterará la percepción del usuario.




despliegue de la salida. El sesgo puede ocurrir en la selección del tamaño de gráfico, su color, la escala usada e incluso el tipo de gráfico.

El tamaño del gráfico debe ser proporcional para que el usuario no altere su percepción acerca de la importancia de las variables que se presentan. Por ejemplo, la figura 11.7 muestra un gráfico de columnas que compara el número de huéspedes que incumplieron reservaciones de hotel en 2002 con los huéspedes que lo hicieron en 2003. Observe que el eje vertical está roto y parece que el número de huéspedes que incumplieron reservaciones en 2003 es el doble del número de los que incumplieron en 2002, aunque realmente el número sólo ha subido ligeramente.

### CÓMO EVITAR EL SESGO EN EL DISEÑO DE LA SALIDA

Los analistas de sistemas pueden usar estrategias específicas para evitar el sesgo en la salida que diseñan:

1. Esté consciente de las fuentes de sesgo.
2. Haga un diseño interactivo de salida que incluya usuarios y una variedad de sistemas configurados de forma diferente durante la comprobación de la apariencia del documento Web.
3. Trabaje con los usuarios para que estén informados del sesgo de la salida y puedan reconocer las implicaciones de personalizar sus despliegues.
4. Cree salidas que sean flexibles y que permitan a usuarios modificar límites y rangos.
5. Capacite a los usuarios para apoyarse en salidas múltiples para obtener "segundas opiniones" de la salida del sistema.

Todas estas estrategias (excepto la primera) se enfocan en la relación entre el analista de sistemas y el usuario conforme este último se involucra en la salida. Los analistas de sistemas primero necesitan reconocer el impacto potencial de la salida y estar conscientes de las posibles formas en que la salida incluye involuntariamente un sesgo.

## DISEÑO DE SALIDA IMPRESA

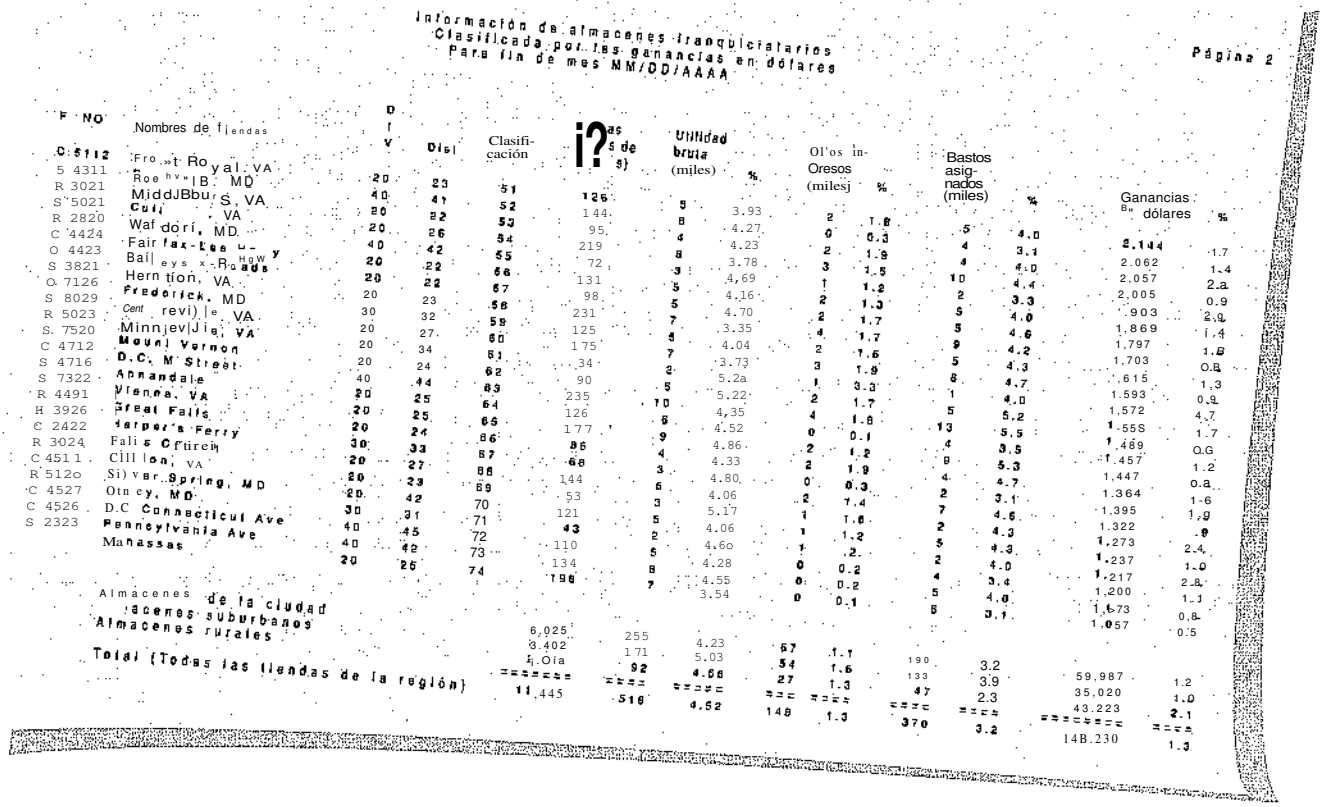
La fuente de información que se incluye en los informes es el diccionario de datos, cuyo proceso de recopilación se trató en el capítulo 8. Recuerde que el diccionario de datos incluye nombres de elementos de datos así como también el tamaño de campo requerido de cada entrada.

Los informes entran en tres categorías: detallado, excepción y resumen. Los informes detallados imprimen una línea del informe para cada registro en el archivo maestro. Estos se usan para enviar por correo a clientes, enviar informes de calificación del estudiante, imprimir catálogos, etc. Las pantallas de consulta han reemplazado muchos informes detallados.

Los informes de excepción imprimen una línea para todos los registros que cumplen un conjunto de condiciones, tal como qué libros están retrasados en una biblioteca o qué estu-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



Información de almacenes franquiciatarios
Clasificada por las ganancias en dólares
Para fin de mes MM/DD/AAAA

Página 2

| F NO | Nombres de tiendas | D t V | Dist | Clasificación | ¡? as $ de $) | Utilidad bruta (miles) | % | Ol'os in- Oresos (miles) | % | Bastos asig- nados (miles) | % | Ganancias Bn dólares | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C 5112 | Fro »t Royal VA | 20 | 23 | 51 | 126 | 9 | 3.93 | 2 | 1.8 | 5 | 4.0 | 2.144 | 1.7 |
| 5 4311 | Roe hv"IB MD | 40 | 41 | 52 | 144 | 8 | 4.27 | 0 | 0.3 | 4 | 3.1 | 2.062 | 1.4 |
| R 3021 | MiddJBbur S VA | 20 | 22 | 53 | 95 | 4 | 4.23 | 2 | 1.9 | 4 | 4.0 | 2.057 | 2.a |
| S 5021 | Cuii VA | 20 | 26 | 54 | 219 | 8 | 3.78 | 3 | 1.5 | 10 | 4.4 | 2,005 | 0.9 |
| R 2820 | Waf dorí, MD | 40 | 42 | 55 | 72 | 3 | 4,69 | 1 | 1.2 | 2 | 3.3 | .903 | 2,9 |
| C 4424 | Fair fax-Lee u- y | 40 | 22 | 56 | 131 | 5 | 4.16 | 2 | 1.3 | 5 | 4.0 | 1,869 | 1,4 |
| O 4423 | Bai| eys x-Roads | 20 | 22 | 57 | 98 | 7 | 4.70 | 4 | 1.7 | 5 | 4.6 | 1,797 | 1.8 |
| S 3821 | Hern tion, VA | 20 | 22 | 58 | 231 | 8 | 3.35 | 2 | 1.7 | 9 | 4.2 | 1,703 | O.B |
| O 7126 | Frederick, MD | 20 | 23 | 59 | 125 | 7 | 4.04 | 4 | 1.6 | 5 | 4.3 | .615 | 1,3 |
| S 8029 | Cent revi) |e VA | 30 | 32 | 60 | 175 | 2 | 3.73 | 2 | 1.9 | 8 | 4.7 | 1.593 | 0.9 |
| R 5023 | Minnjev|Jie, VA | 20 | 27 | 61 | 34 | 5 | 5.2a | 3 | 3.0 | 1 | 4.0 | 1,572 | 4.7 |
| S. 7520 | Mount Vernon | 20 | 34 | 62 | 90 | 5 | 5.22 | 1 | 1.7 | 5 | 5.2 | 1.55S | 1.7 |
| C 4712 | D.C. M Street | 20 | 24 | 63 | 235 | 10 | 4,35 | 2 | 1.8 | 13 | 5.5 | 1,489 | O.G |
| S 4716 | Annandale | 40 | 44 | 64 | 126 | 6 | 4.52 | 4 | 0.1 | 4 | 3.5 | 1.457 | 1.2 |
| S 7322 | Vienna, VA | 20 | 25 | 65 | 177 | 9 | 4.86 | 0 | 1.2 | 8 | 5.3 | 1,447 | 0.a |
| R 4491 | Great Falls | 20 | 25 | 66 | 86 | 4 | 4.33 | 2 | 1.9 | 4 | 4.7 | 1.364 | 1-6 |
| H 3926 | Harper's Ferry | 20 | 24 | 67 | 68 | 3 | 4.80 | 0 | 0.3 | 2 | 3.1 | 1,395 | 1,9 |
| C 2422 | Fali s Cfirei | 30 | 33 | 68 | 144 | 6 | 4.06 | 2 | 1.4 | 7 | 4.6 | 1.322 | .9 |
| R 3024 | Cill lon, VA | 20 | 27 | 69 | 53 | 3 | 5.17 | 1 | 1.8 | 2 | 4.3 | 1,273 | 2.4 |
| C 4511 | Si) ver Spring, MD | 20 | 23 | 70 | 121 | 5 | 4.06 | 1 | 1.2 | 5 | 4.0 | 1.237 | 1.0 |
| R 5120 | Otn ey, MD | 20 | 42 | 71 | 43 | 2 | 4.6o | 1 | 2. | 2 | 3.4 | 1,217 | 2.8 |
| C 4527 | D.C Connecticul Ave | 30 | 31 | 72 | 110 | 5 | 4.28 | 0 | 0.2 | 4 | 4.0 | 1,200 | 1.1 |
| C 4526 | Penneylvania Ave | 40 | 45 | 73 | 134 | 8 | 4.55 | 0 | 0.2 | 5 | 3.1 | 1,173 | 0.8 |
| S 2323 | Manassas | 40 | 42 | 74 | 198 | 7 | 3.54 | 0 | 0.1 | 6 | | 1.057 | 0:5 |
| | Almacenes de la ciudad | 20 | 26 | | | | | | | | | | |
| | Almacenes suburbanos | | | | 6,025 | | 4.23 | 57 | 1.1 | 190 | 3.2 | 59,987 | 1.2 |
| | Almacenes rurales | | | | 3.402 | 255 | 5.03 | 54 | 1.6 | 133 | 3.9 | 35,020 | 1.0 |
| | Total (Todas las tiendas de la región) | | | | 1.Oía | 92 | 4.66 | 27 | 1.3 | 47 | 2.3 | 43.223 | 2.1 |
| | | | | | 11,445 | 516 | 4.52 | 148 | 1.3 | 370 | 3.2 | 14B.230 | 1.3 |

FIGURA 11.8
Un informe de salida impresa para los gerentes divisionales de un mayorista de comida.

diantes están en el cuadro de honor. Normalmente éstos se usan para ayudar a gerentes operacionales y al personal de oficina para poner en funcionamiento un negocio. Los informes de resumen imprimen una línea para un grupo de registros y se usan para tomar decisiones, tal como qué artículos no se están vendiendo y cuáles sí.

## LINEAMIENTOS PARA DISEÑAR UN INFORME IMPRESO

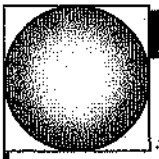
La figura 11.8 es un informe de salida destinado a gerentes divisionales de un mayorista de comida que abastece a varias tiendas de abarrotes franquiciatarias. Nos enfocaremos en diferentes aspectos del informe conforme cubrimos las herramientas, convenciones y los atributos funcionales y estilísticos del diseño de informes de salida impresos.

**Convenciones del diseño de un informe** Las convenciones que se deben seguir al diseñar un formulario incluyen el tipo de dato [alfabético, especial o numérico) que aparecerá en cada posición, mostrar el tamaño del formulario a ser preparado y la forma de indicar una continuación de datos en formularios de diseño consecutivos. La mayor parte del software de diseño de formularios que usan actualmente los analistas incluye convenciones estándar para diseñar formularios en pantalla. Además, ofrece interfaces familiares del tipo "arrastrar y soltar" que le permiten seleccionar atributos, tal como un bloque de dirección con un clic del ratón y después soltarlo en la pantalla donde quiera colocarlo en su formulario. Estará usando WYSIWYG o "lo que ve es lo que obtiene", de tal manera que el diseño de formularios será un ejercicio sumamente visual.

La *información constante,* o *fija* es información que permanece igual siempre que se imprime el formulario. El título del informe y todos los encabezados de columna se escriben como información constante. La *información variable* es información que puede cambiar cada



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 11.3

# ¿SU TRABAJO ES PESADO?

"A mí me gusta tener todo a la mano, y entre más fuerte se empaquete la Información, mejor. Olvídese de todo lo que oye hablar de la carga excesiva de Información. Eso no existe en mi vocabulario. Yo la quiero toda, y no en un manojo de informes bien adornados de media página. Yo la necesito toda junta, en una hoja que pueda llevar a una reunión por si necesito buscar algo. Y la necesito todas las semanas", afirma Stephen Links, vicepresidente de una gran compañía productora de salchichas, propiedad de su familia.

Durante una entrevista, Links ha estado molestando a Paul Plishka, quien es parte del equipo de análisis de sistemas que diseña un sistema de información para Links Meats. Aunque Paul tiene dudas sobre lo que Links le ha dicho, procede a diseñar un informe impreso que incluye todos los elementos importantes que el equipo ha establecido durante la fase del análisis.

Sin embargo, cuando le dan a Stephen un prototipo del nuevo informe, diseñado de acuerdo con sus especificaciones, parece que éste cambia de parecer. Links dice en forma ambigua que no puede encontrar lo que necesita.

"Este material tiene una apariencia terrible/Parece un libro de recortes. Mi hijo de kínder hace mejores informes con crayones. Míralo. Está todo apretado. No puedo encontrar nada. ¿Dónde está el resumen del número de piezas de carne de cerdo vendidas en cada tienda? ¿Dónde está el volumen total de piezas vendidas por *todas* las tiendas? ¿Qué hay sobre la información de nuestra propia tienda en esta ciudad?", dice Links, al tiempo que deja el informe,

Evidentemente el informe necesita ser rediseñado. Diseñe un informe (o informes) que se adapte mejor a Stephen Links. ¿Qué rumbo puede seguir el analista para sugerir más informes con un formato menos apretado? Dé su opinión sobre la dificultad de implementar las sugerencias del usuario que vayan en contra de lo que usted sabe sobre el diseño. ¿Cuáles son los pros y contras (en lo que respecta a la sobrecarga de información) de generar numerosos informes enjugar de generar un informe cuantioso que contenga toda la información que necesita Stephen? Considere una solución basada en la Web que permita hipervínculos a toda la información que desea Stephen. ¿Qué tan factible es esta solución?

vez que se imprime el informe. En nuestro ejemplo, las cifras de las ventas en miles de dólares cambiarán; por lo tanto, se indican como información variable.

**Calidad, tipo y tamaño del papel** La salida se puede imprimir en innumerables tipos de papel. La restricción principal normalmente es el costo. Un ejemplo es el uso de papel de seguridad para los cheques y sobres de cheques, así como también para documentos que deben llevar sellos oficiales e inalterables u hologramas, tal como los pasaportes.

Los formularios preimpresos pueden comunicar fácilmente una imagen corporativa distintiva a través del uso de colores y diseños corporativos. El usar formas, colores y diseños innovadores también es una manera llamativa de atraer la atención de usuarios al informe contenido en el formulario preimpreso.

**Consideraciones de diseño** En el diseño del informe impreso, el analista de sistemas reúne las consideraciones funcionales y estilísticas o estéticas para que el informe proporcione al usuario la información necesaria en un formato legible. Debido a que la función y la forma se refuerzan entre sí, a uno no se le debe dar énfasis a expensas del otro.

**Atributos funcionales.** Los atributos funcionales de un informe impreso incluyen (1) el encabezado o título del informe; (2) el número de página; (3) la fecha de elaboración; (4) los títulos de columna; [5] la agrupación de elementos de datos relacionados entre sí, y (6) el uso de subtotales. Cada uno de éstos trata un propósito específico para el usuario.

Hay varias consideraciones estilísticas o estéticas que debe observar el analista de sistemas al diseñar un informe impreso. Si la salida impresa es desagradable y difícil de leer, no se usará eficazmente o tal vez ni siquiera se use. El peligro sería dar mala información a los tomadores de decisiones y desperdiciar los recursos organizacionales.

Los informes impresos se deben organizar bien, reflejando la forma en que el ojo ve. En esta cultura, significa que el informe se debe leer de arriba abajo y de izquierda a derecha. Como se mencionó anteriormente, los elementos de datos relacionados se deben agrupar. La estética del sitio Web y el diseño de páginas Web se tratan más adelante en este capítulo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

En el capítulo 12 se trata el diseño de pantallas para la captura de datos, y aquí también se aplican los mismos lineamientos para diseñar la salida, aunque los contenidos cambiarán. Observe que la salida en pantalla difiere de varias formas de la salida impresa. Es efímera (es decir, la información en un monitor no es permanente del mismo modo que las impresiones], puede estar enfocada más específicamente al usuario, está disponible en un horario más flexible, *no* es portátil de la misma forma y algunas veces se puede cambiar a través de interacción directa.

Además, a los usuarios se les debe enseñar cuáles teclas presionar cuando deseen continuar leyendo pantallas adicionales, cuando deseen saber cómo acabar el informe y cuando deseen saber cómo interactuar con el monitor (si es posible). El acceso a las pantallas se podría controlar mediante el uso de una contraseña, mientras que la distribución de la salida impresa se controla por otros medios.

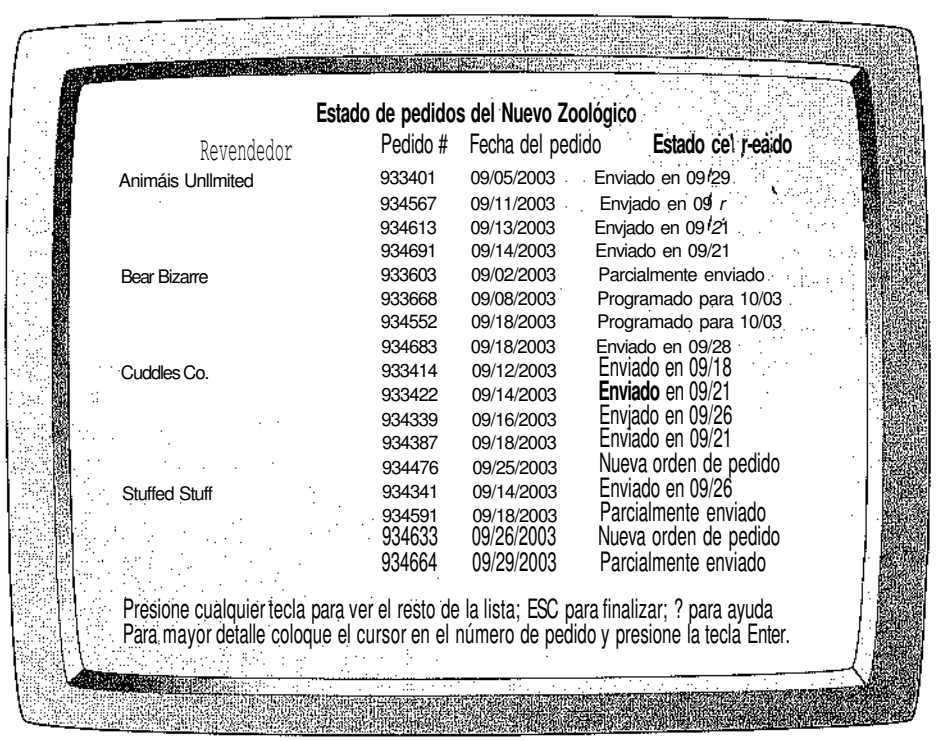
## LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE PANTALLAS

Cuatro lineamientos facilitan el diseño de pantallas:

1. Mantener el informe en pantalla simple.
2. Ser consistente en la presentación.
3. Facilitar el movimiento del usuario entre la salida desplegada.
4. Crear un informe en pantalla atractivo.

De igual forma que la salida impresa, los informes en pantalla buenos no se pueden crear de manera aislada. Los analistas de sistemas necesitan la retroalimentación de usuarios para diseñar informes importantes. Una vez aprobado por los usuarios, el diseño de los informes en pantalla se puede finalizar.

En la figura 11.9 se describe la salida producida del diseño del informe en pantalla. Observe que está ordenada y proporciona un resumen básico del estado del envío. El despliegue orienta a los usuarios acerca de lo que están observando con el uso de un título. Las instrucciones al fondo del informe proporcionan varias opciones a los usuarios, incluyendo continuar con el informe actual, terminar el informe, obtener ayuda o conseguir más detalle.



**Estado de pedidos del Nuevo Zoológico**

| Revendedor | Pedido # | Fecha del pedido | Estado ce\ r-eaido |
|---|---|---|---|
| Animáis Unllmited | 933401 | 09/05/2003 | Enviado en 09/29 |
| | 934567 | 09/11/2003 | Envjado en 09 r |
| | 934613 | 09/13/2003 | Envjado en 09/21 |
| | 934691 | 09/14/2003 | Enviado en 09/21 |
| Bear Bizarre | 933603 | 09/02/2003 | Parcialmente enviado |
| | 933668 | 09/08/2003 | Programado para 10/03 |
| | 934552 | 09/18/2003 | Programado para 10/03 |
| | 934683 | 09/18/2003 | Enviado en 09/28 |
| Cuddles Co. | 933414 | 09/12/2003 | Enviado en 09/18 |
| | 933422 | 09/14/2003 | **Enviado** en 09/21 |
| | 934339 | 09/16/2003 | Envjado en 09/26 |
| | 934387 | 09/18/2003 | Enviado en 09/21 |
| | 934476 | 09/25/2003 | Nueva orden de pedido |
| Stuffed Stuff | 934341 | 09/14/2003 | Enviado en 09/26 |
| | 934591 | 09/18/2003 | Parcialmente enviado |
| | 934633 | 09/26/2003 | Nueva orden de pedido |
| | 934664 | 09/29/2003 | Parcialmente enviado |

Presione cualquier tecla para ver el resto de la lista; ESC para finalizar; ? para ayuda
Para mayor detalle coloque el cursor en el número de pedido y presione la tecla Enter.

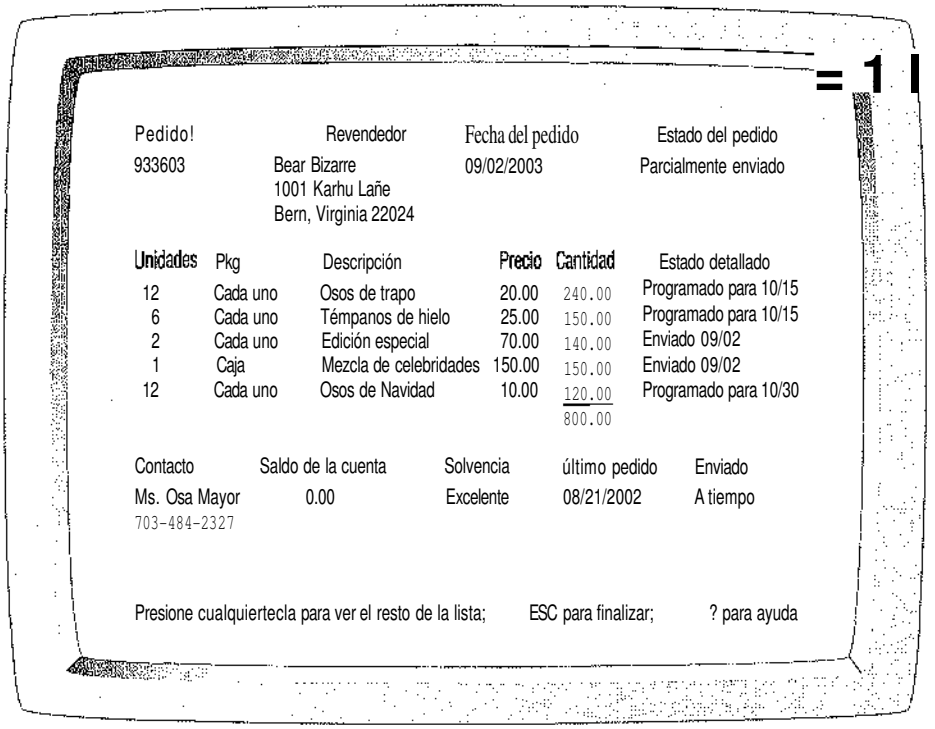
**FIGURA M.S**

Ll rríoTlcdK r):::i:lla-l-/
v:lh.1Jc>líVk.JU/ /6:.QK-/
<•••••: vjt trr.i.l>"/-••••••ta. •nn
:_les !191!-a1ív:.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 11.10**
Si los usuarios quieren más detalles con respecto al estado del envío, pueden pedir una pantalla separada.




La salida que se despliega en una aplicación debe mostrar la información de forma consistente de página en página. La figura 11.10 muestra el informe que resulta cuando el usuario posiciona el cursor sobre el número de pedido para un revendedor particular. El nuevo informe presenta más detalles sobre Bear Bizarre. En el cuerpo del informe, el usuario puede ver el número del pedido del revendedor, la dirección completa, la fecha del pedido y el estado. Además, se proporcionan un análisis detallado del envío y un estado detallado de cada parte del envío. Se proporcionan un nombre de contacto y un número telefónico, junto con el saldo de la cuenta, la solvencia y los antecedentes del envío. Observe que la parte inferior de la pantalla sugiere opciones al usuario, que incluye más detalles, cerrar el informe o buscar ayuda.

En lugar de amontonar toda la información de los revendedores en una página, el analista ha hecho posible que el usuario despliegue en otra pantalla la información relacionada con un revendedor particular si surge un problema o una pregunta. Por ejemplo, si el resumen indica que un pedido únicamente fue enviado parcialmente, el usuario puede verificar el pedido más a fondo llamando un informe del revendedor detallado y después seguir adelante con la acción apropiada.

## USO DE LA SALIDA GRÁFICA EN EL DISEÑO DE PANTALLA

La salida gráfica puede ser poderosa. Cuando se despliega el gráfico correcto es muy fácil identificar una tendencia o detectar un patrón. La mayoría de las personas observa con mayor facilidad las diferencias que hay en gráficos que las diferencias que hay en tablas. Es importante escoger el estilo correcto de gráfico para comunicar su significado. Usted podría necesitar repasar la sección de graficación del capítulo 10 para familiarizarse con las opciones.

Al igual que la presentación de salida tabular, la salida gráfica necesita ser precisa y fácil de entender y usarse para comunicar de manera eficaz la información a los usuarios. Los tomadores de decisiones que usan gráficos necesitan saber las suposiciones bajo las cuales se construyen los gráficos (ya que éstos pudieran introducir un cierto nivel de sesgo) de manera que se puedan ajustar o compensar para ellos.

En el diseño de la salida gráfica, el analista de sistemas debe determinar (1) el propósito del gráfico; (2) el tipo de datos que se necesita desplegar; (3] su público, y (4) los efectos en el público de diferentes tipos de salida gráfica. En el caso de un sistema de apoyo a la toma



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

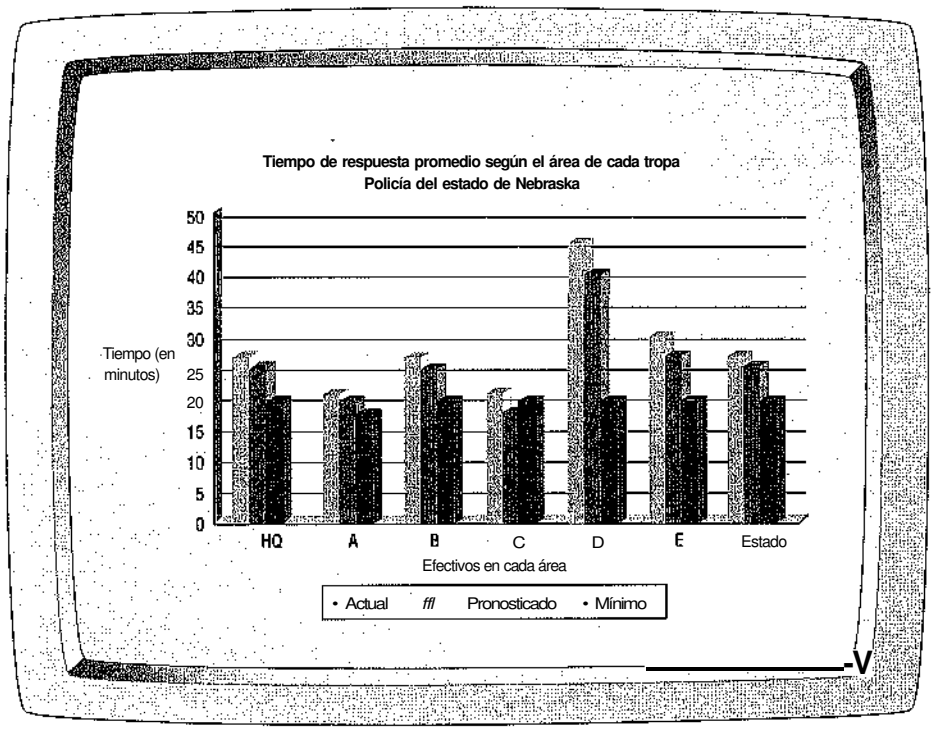



FIGURA 11.11
Un gráfico de barras para desplegaren pantalla el tiempo de respuesta de las fuerzas de la policía.

de decisiones, los propósitos de los despliegues gráficos son apoyar cualquiera de las tres fases de la resolución de problemas: inteligencia, diseño y selección. En la figura 11.11 se muestra un ejemplo del sistema de DSS para la planeación de la distribución de efectivos de la patrulla del estado de Nebraska. Aquí se grafican los tiempos de respuesta actuales, los tiempos de respuesta pronosticados y los requerimientos mínimos con barras diferentes.

## DISEÑO DE UN SITIO WEB

Cuando diseña un sitio Web, puede usar algunos de los principios del diseño de pantallas. Sin embargo, recuerde que aquí la palabra principal es *sitio.* A los primeros documentos mostrados en Internet mediante el protocolo http se les llamó páginas de inicio, pero pronto quedó muy claro que las compañías, universidades, gobiernos y las personas no iban a desplegar una sola página. El término *sitio Web* reemplazó a *página de inicio,* el cual indica que la serie de páginas se debería organizar, coordinar, diseñar, desarrollar y mantener en un proceso ordenado.

Imprimir es un medio altamente controlado, y el analista tiene una idea muy buena de cómo se verá la salida. La GUI y las pantallas basadas en caracteres alfanuméricos (CHUI, *CHaracter-based User Interface* o interfaz de usuario basada en caracteres) también están altamente controladas. Sin embargo, Web es un entorno con poco control sobre las salidas.

Los diversos navegadores despliegan imágenes de forma diferente, y la resolución de pantalla tiene un gran impacto en el aspecto de un sitio Web. Las resoluciones estándar son 1024 X 768 póceles o 1600 X 1200 pixeles. El problema es más complicado por el uso de dispositivos portátiles que se usan para navegar en Web. La complejidad aumenta cuando se comprende que cada persona podría ajustar su navegador para usar diferentes fuentes y podría desactivar el uso de JavaScript, cookies y otros elementos de programación en Web. Claramente, el analista debe tomar muchas decisiones al diseñar un sitio Web.

Además de los elementos de diseño generales discutidos anteriormente en este capítulo, hay lineamientos específicos adecuados para el diseño de sitios Web de calidad profesional.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Término Web | Significado |
|---|---|
| "Marcador :v *[bookrnark)*7 | Dirección almacenada-d\| unapágína Wel/;(En Microsoft ínfernéti&Rlóre^ermarcadór-se^lama ';; ':.t: V'\|av6rJtc)s'^) P^ede cambiar rápidamente una página haciendo clic en este marcador. |
| Navegador *{browser)* | Software que le permite leer páginas Web y copiarlas, guardarlas e imprimirlas. También le permite navegar en Web siguiendo los vínculos, yendo hacia atrás y hacia delante y cambiando rápidamente las páginas Web favoritas que ha marcado. Navegadores populares son Netscape Communicator y Microsoft Internet Explorer. |
| FAQ | Significa "Pre¡ tas más frecuentes". Con frecuencia los sitios Web tienen una página dedicada a esto de¡ manera ^ a fuerza de ventas de la compañía o el soporte técnico no se retacan con las mismas preguntas una y otra vez y los usuarios pueden tener 24 horas de acceso a las respuestas. |
| FTP | El "Protocolo de Transferencia de Archivos" actualmente es la forma más común para mover archivos entre sistemas de cómputo. |
| GIF | Significa "F ato de intercambio de gráficos". Un formato popular de imagen comprimida más apropiado para las imágenes de línea. |
| HTML | El "Lenguaje de Marcado de Hipertexto" es el lenguaje detrás de la apariencia de documentos en Web. En realidad es un conjunto de convenciones que marcan las partes de un documento, que le informa a un navegador qué formato distintivo debe aparecer en cada parte de la página. |
| http:// | El "Protocolo de Transferencia de Hipertexto" se usa para mover páginas Web entre computadoras, tal como de un sitio Web alojado en una computadora en otro país a su computadora personal. |
| Hipervínculo | En un sistema de hipertexto, palabras, frases o imágenes que son delineadas o enfatizadas de alguna forma (con frecuencia con un color diferente). Cuando el usuario hace clic en uno de ellos, se despliega otro documento. HTML tiene características que permiten a los autores insertar hipervínculos en sus documentos y los hipervínculos pueden apuntar hacia una página local u otro URL. Con frecuencia los vínculos cambiarán de color para indicar que el usuario ya ha hecho clic en ellos anteriormente. |
| Java : | :Un\|engüaje bríéntadoáóbjetosíjüe p"erm¡t6^Scü1ar^icaciones dinámicas en Internet. ;Los•norprogramadóres:pueden:üsar paquetes de software tal como Symantec's Visual Café para Java. |
| JPEG | El "Grupo de Expertos Fotográficos Unidos" desarrolló y dio el acrónimo de su nombre a este formato popular de imagen comprimida que es más apropiado para fotografías. El diseñador puede ajusfar la calidad de la imagen. |
| plug-ins: | ---*A*": '"•... -Software! adicional (é o TI ^cuencia desarrollado por una tercera parte) que se puede usar con otro "programa; ppr ejem plp\:RealNetworks':Real;Pjay.er o Macromedia Flash se usan como nlug-ins en los navegadores Webípárá :réj3ród',üdrá'ute y vídeo de flujo continuo con calidad de G&f*;ver;í"<% *KrÁm^6v¡~b^áa^ys(^&s'<[tx^^* as visita la página Web. |
| URL | El "localizador uniforme de recursos" es la dirección de un documento o programa en Internet. Las extensiones familiares son .com para comercial, .edu para institución educativa, .gov para gobierno y .org para organización. |
| VRML | Él •"Lenguaje de Marcado deRealidad Virtual"es; un lengúájesímilarl HTML queipermíte a usuarios navegar en tres dimensiones. |
| Webmaster | Persona responsable del mantenimiento del sitio Web. |
| www | Significa'"World WideWeb'Vün sistema dé 'hipértexto glóbáf que usa Internet. Ahora tan sólo nos referiremos a él como Web. |

FIGURA 11.12
Términos del vocabulario de Web.

En la figura 11.12 se definen los términos Web. Las siguientes subsecciones discuten estos lincamientos.

## LIGAMIENTOS GENERALES PARA DISEÑAR SITIOS WEB

Hay muchas herramientas así como también ejemplos que pueden guiarlo en el diseño de sitios Web.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Casa diseñadora | Dirección Web | Sitios que diseñó |
|---|---|---|
| Archetype | www.archetypedesignco.uk | www.ctdu.org.uk |
| Organic | www.organic.com | www.avis.com<br>www.macys.com<br>www.unibanco.com |
| Modem media | modemmedia.com | www.att.com/traveler/<br>www.kraftfoods.com/<br>www.artmuseum.net |

FIGURA 11.13
Algunas casas diseñadoras de sitios Web.

**Use herramientas profesionales** Use software llamado editor Web tal como Macromedia Dreamweaver o Microsoft FrontPage. Definitivamente el precio de estas herramientas vale la pena. Será más creativo y terminará el sitio Web más rápido que si trabajara directamente con HTML (lenguaje de marcado de hipertexto).

**Estudie otros sitios Web** Observe sitos Web que considere atractivos. Analice qué elementos de diseño se están usando y vea cómo funcionan, después intente emular lo que ve mediante la creación de páginas prototipo. (Cortar y pegar fotos o código no es ético o legal, pero sí se puede aprender de otros sitios.}

**Use los recursos que Web ofrece** Observe sitios Web que proporcionan sugerencias para el diseño. Un sitio tal es useit.com.

**Examine los sitios Web de diseñadores profesionales** En la figura 11.13 se mencionan algunas casas de diseño, junto con algunos de los sitios Web que desarrollaron y que son visitados y elogiados con frecuencia. Conforme observe estas páginas, pregúntese: "¿Qué funciona? ¿Qué no funciona? ¿Cómo pueden interactuar los usuarios con el sitio? Por ejemplo, ¿el sitio tiene hiperenlaces para enviar correo a ciertas direcciones, formularios interactivos para llenar, encuestas para el cliente, juegos, exámenes, salones de conversación, etcétera?"

**Use las herramientas que ha aprendido** La figura 11.14 proporciona un formulario que los diseñadores Web han usado con éxito para evaluar sistemáticamente las páginas Web. Podría querer usar copias del formulario para ayudarle a comparar y contrastar los sitios Web que visitará conforme aprenda el diseño de páginas Web.

**Consulte libros** Algo que puede agregar a su experiencia en este nuevo campo es leer sobre el diseño Web. Algunos libros de diseño de sitios Web son:


Flanders, V. y D. Peters, *Son of Web Pages That Suck: Learn Good Design by Looking at Bad Design,* Alameda, CA: Sybex, 2002.

Horton, W. K. y cois., *The Web-Page Design Cookbook: All the Ingredients You Need to Créate 5-StarWeb Pages,* Nueva York: John Wiley, 1996.

Pring, R., *www.type: Effective Typographic Design for the World Wide Web,* Nueva York: Watson-Guptill, 2000.

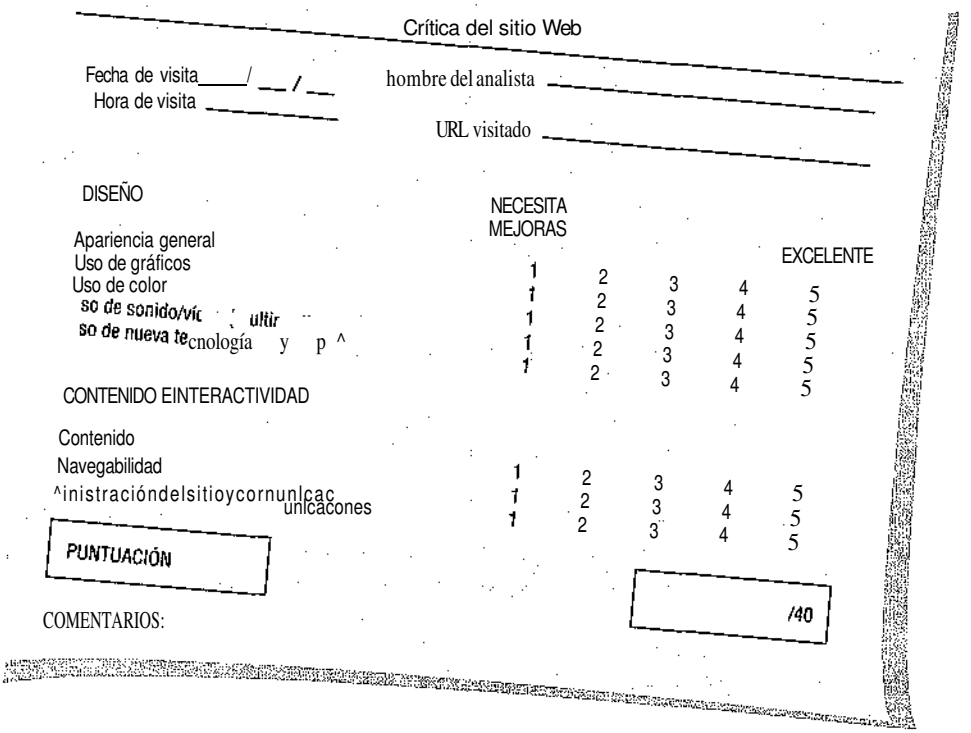
Weinman, L., *Designing Web Graphics 4: How to Prepare Images and Media for the Web,* 4a. ed., Indianápolis, IN: NRP, 2002.


**Revise algunos ejemplos pobres de páginas Web** Repase las páginas Web pobres y recuerde evitar esos errores. Examine el sitio Web encontrado en www.webpagesthatsuck.com. A pesar de su nombre contracultural, éste es un sitio maravilloso que proporciona vínculos a muchos sitios diseñados pobremente e indica los errores que los diseñadores han cometido. Sin embargo, el sitio también proporciona vínculos al material que lleva al lector a través del proceso de creación de un sitio Web, mejorando la navegación del sitio, aprendiendo Java-




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 11.14
Un formulario de evaluación de sitios Web.


Crítica del sitio Web

Fecha de visita____/ __ / __
Hora de visita _____
hombre del analista _____
URL visitado _____

DISEÑO

NECESITA MEJORAS — EXCELENTE

Apariencia general 1 2 3 4 5
Uso de gráficos 1 2 3 4 5
Uso de color 1 2 3 4 5
so de sonido/víc ' ultir 1 2 3 4 5
so de nueva te cnología y p ^ 1 2 3 4 5

CONTENIDO EINTERACTIVIDAD

Contenido 1 2 3 4 5
Navegabilidad 1 2 3 4 5
^inistracióndelsitioycornunlcac unicaciones 1 2 3 4 5

PUNTUACIÓN

/40

COMENTARIOS:

Script y mucho más. Los autores son divertidos y están alertas para identificar los sitios Web buenos y malos, y proporcionan abundante información útil.

**Elabore sus propias plantillas** Si usa una apariencia estándar de página para la mayoría de las páginas que desarrolla, tendrá su sitio Web instalado y funcionando rápidamente, con un aspecto agradable y consistente. Los sitios Web se podrían desarrollar mediante hojas de estilo en cascada que permiten al diseñador especificar una sola vez el color, tamaño de fuente, tipo de fuente y otros muchos atributos. Estos atributos se almacenan en un archivo de hoja de estilo y después se aplican a muchas páginas Web. Si un diseñador cambia una especificación en el archivo de hoja de estilo, todas las páginas Web que usan dicha hoja de estilo se actualizarán para reflejar el nuevo estilo.

**Use plug-ins, audio y vídeo con moderación** Es maravilloso tener las características con que cuentan las páginas profesionales, pero recuerde que no todos los que observan su sitio tienen cada plug-in nuevo. No desaliente a los visitantes a su página.

**Diseñe con anticipación** Los sitios Web buenos son bien planeados. Ponga atención a lo siguiente:

1. Estructura.
2. Contenido.
3. Texto.
4. Gráficos.
5. Estilo de presentación.
6. Navegación.
7. Promoción.

Cada uno de estos elementos se describe con más detalle a continuación.

Estructura. Diseñar la estructura de un sitio Web es uno de los pasos más importantes en el desarrollo de un sitio Web profesional. Piense en sus metas y objetivos. Cada página en



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

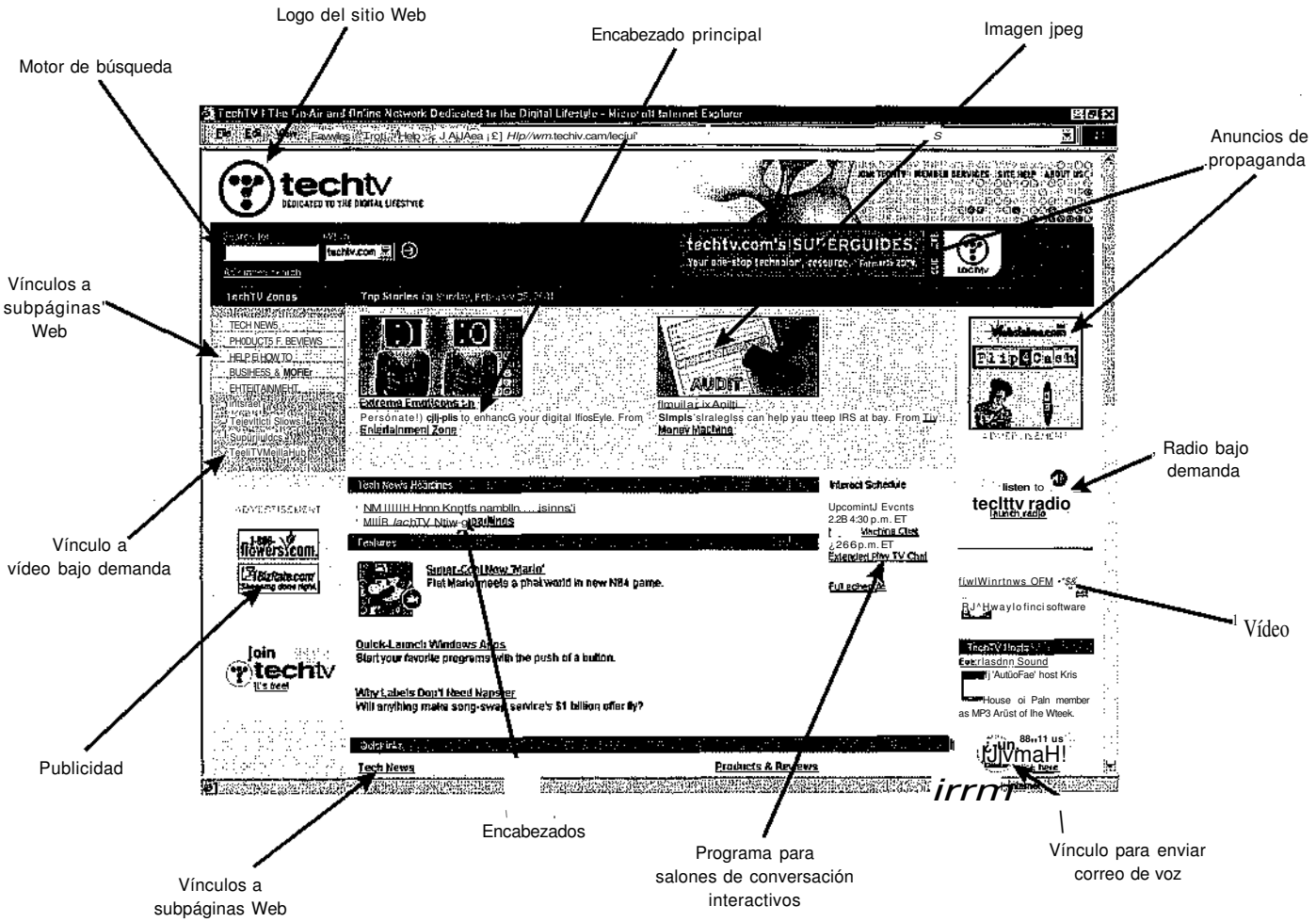



FIGURA 11.15
Un sitio Web techtv para el máximo de interactividad, clips de vídeo y anuncios de propaganda.

la estructura Web global debe tener un mensaje distinto u otra información relacionada. A veces es útil examinar sitios profesionales para analizar su contenido y características. La figura 11.15 es una captura de pantalla del sitio Web techtv. El propósito para el sitio y el medio Web trabajan excepcionalmente bien en conjunto. En este sitio excelente, observe que hay gran atención a los detalles. Hay palabras, gráficos, imágenes JPEG e iconos. Además, hay muchos tipos de vínculos: por radio, vídeo, correo de voz, subWebs, salones de conversación, motor de búsqueda y muchas otras características. JavaScript se usa para reproducir los encabezados y los clips de vídeo.

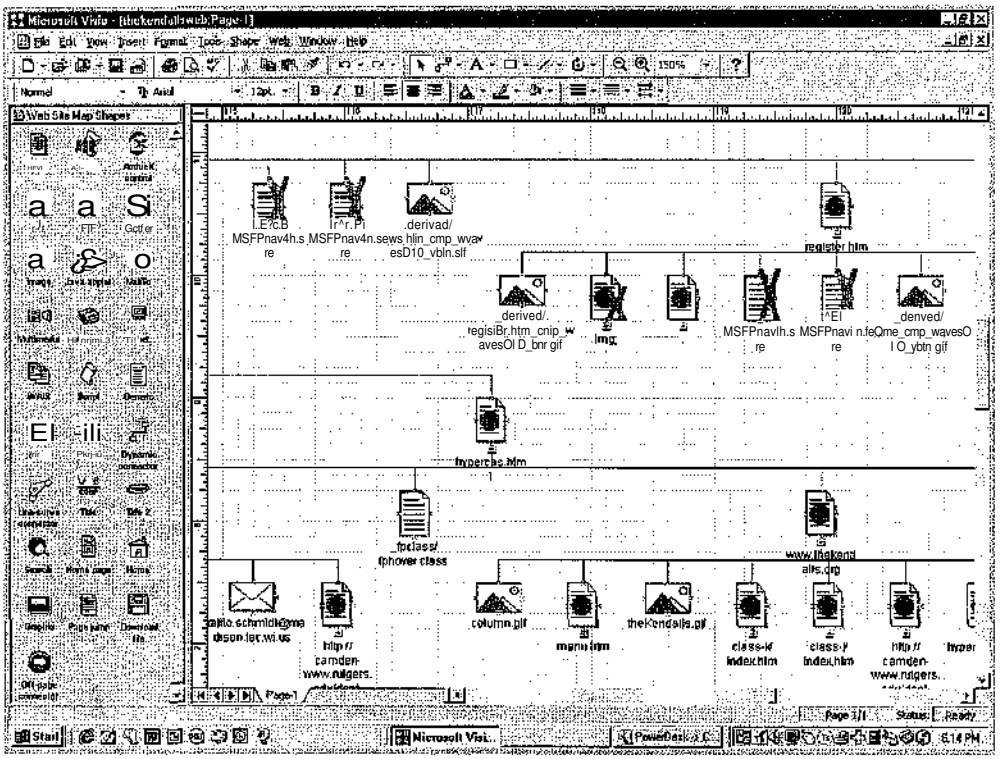
Para poder diseñar y mantener una estructura sólida, un administrador Web se puede beneficiar del uso de una de las muchas herramientas de diagramación y mapeo de sitios Web disponibles. Muchos paquetes de software, como Microsoft Visio, tienen opciones de mapeo en Web integradas. Aunque son útiles para el desarrollo, estas herramientas se vuelven aún más importantes en el mantenimiento de un sitio Web. Dada la naturaleza dinámica de Web, los sitios que se vinculan a su sitio se podrían mover en cualquier momento, esto requiere que usted, o su Webmaster, actualicen esos vínculos.

En la figura 11.16 se muestra un mapa de una sección del sitio Web de los autores en una ventana de Visio. En este ejemplo, exploramos el sitio Web en todos los niveles existentes. Ahí se muestran los vínculos a las páginas HTML, documentos, imágenes (archivos GIF o JPEG] y "enviar correo a" (una forma de enviar el correo electrónico a una persona designada] . Los vínculos pueden ser internos o externos. Si un vínculo se rompe, aparece una X en rojo y el analista puede investigar más a fondo. Este archivo de Visio se puede imprimir en secciones y se puede poner en una pared para obtener una apreciación global del sitio Web.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 11.16
Un sitio Web se puede evaluar buscando vínculos rotos usando un paquete tal como Microsoft Visio.




Un buen libro que trata la estructura del sitio Web es *Large-Scale Web Sites,* de Darrell Sano, publicado en 1996 por John Wiley & Sons.

Contenido. El contenido es crítico. Sin nada que decir, su sito Web fallará. Un amigo nuestro de 12 años, muy inteligente para su edad, nos confesó: "Podría hacer mi propio sitio Web, ¿pero cuál es el propósito? ¡No tengo nada que decir!" La animación emocionante, películas y sonidos son divertidos, pero debe incluir contenido adecuado para mantener interesado al lector.

Proporcione algo importante a los visitantes del sitio Web. Proporcione algunas sugerencias oportunas, información importante, una oferta o cualquier actividad que pueda proporcionar que sea interactiva y mueva a los usuarios de un modo de navegación a uno interactivo.

La "pegajosidad" es una cualidad que puede poseer un sitio Web. Si un usuario permanece en su sitio por un periodo prolongado, su sitio tiene un alto grado de pegajosidad. Por eso un comerciante incluye muchos artículos de interés en un sitio. Por ejemplo, un comerciante de vino podría poner instrucciones de cómo descorchar una botella, catar el vino o escoger una copa adecuada.

Use una metáfora o imágenes que proporcionen una metáfora para su sitio. Puede usar un tema, como una vitrina, y que las páginas adicionales tengan varias metáforas relacionadas con la vitrina, tal como una tienda de embutidos. Evite el uso excesivo de dibujos animados y no sea repetitivo. Un ejemplo del uso de metáforas se puede encontrar en el sitio Web www.javaranch.com, el cual se usa como un recurso para aquellos que aprenden y usan el lenguaje de programación Java. Consulte la figura 11.17. Observe en todas partes el uso de términos de rancho. El Big Moose Saloon es un área de discusión, el Cattle Drive da una experiencia actual de escritura del código de Java, etcétera.

Cada sitio Web debe incluir una página FAQ. Al tener las respuestas disponibles las 24 horas del día, ahorrará tiempo valioso del empleado y también del usuario. Las páginas FAQ también demuestran a los usuarios de su sitio que usted está de acuerdo con ellos y tiene una buena idea de lo que les gustaría saber.

En Web, el software COTS tiene otro significado. Un sitio Web podría tomar ventaja del software preescrito. Los ejemplos incluyen motores de búsqueda (tal como Google],



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

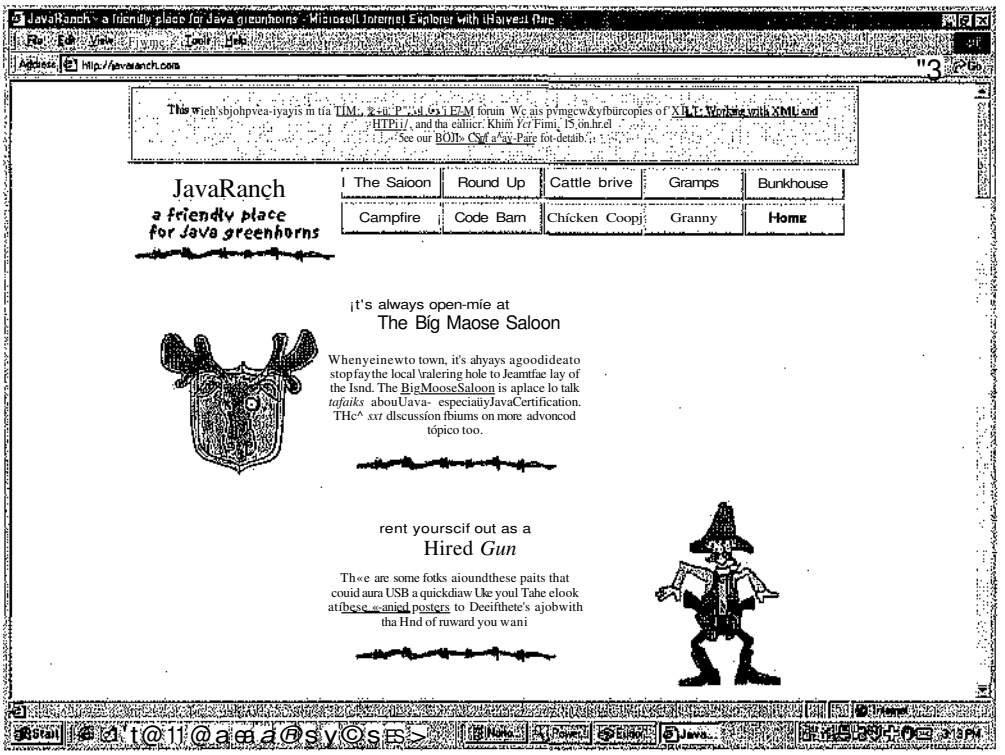



FIGURA 11-17
Un buen sitio Web usará una metáfora principal como un principio organizador.

software de mapeo (tal como MapQuest], información del clima y marquesinas de noticias y de la bolsa de valores. Los diseñadores de sitio Web valoran estos paquetes porque pueden aumentar la funcionalidad del sitio y las características adicionales alientan a los usuarios a marcar sus sitios Web porque proporcionan el contenido esperado y dan un valioso bono adicional.

Texto. No olvide que también el texto es importante. Cada página Web debe tener un título. Coloque palabras significativas en la primera frase que aparece en su página Web. Haga saber a las personas que han navegado al sitio Web correcto. La escritura clara es especialmente importante.

Gráficos. La siguiente lista proporciona detalles sobre la creación de gráficos eficaces para los sitios Web.

1. Use uno de los dos formatos de imagen más comúnmente usados, JPEG o GIF. Los JPEGs son mejores para las fotografías, y los GIFs son mejores para las imágenes gráficas o de línea. Los GIFs se limitan a 256 colores pero podrían incluir un fondo transparente, pixeles que permiten que el fondo se muestre a través de la imagen GIF. Éstas también se podrían entrelazar, significa que el navegador Web mostrará la imagen en fases sucesivas, presentando una imagen más clara con cada fase.
2. Mantenga el fondo simple y asegúrese que los usuarios puedan leer claramente el texto. Al usar un patrón como fondo, asegúrese que puede ver claramente el texto sobre él.
3. Desarrolle unos cuantos gráficos de apariencia profesional para usarlos en sus páginas.
4. Mantenga las imágenes gráficas pequeñas y reúse marcas y botones de navegación tales como ATRÁS, ARRIBA, CORREO ELECTRÓNICO y ADELANTE. Estas imágenes se almacenan en caché, una área en la unidad de disco duro de la computadora de navegación. Una vez que se ha recibido una imagen, se tomará del caché siempre que se use de nuevo. Usar las imágenes del caché mejora la velocidad con que un navegador puede cargar una página Web.
5. Examine su sitio Web en una variedad de monitores y resoluciones de pantalla. Las escenas y el texto que tienen buena apariencia en un monitor de vídeo de alta calidad podrían no tener el mismo aspecto para otros que usan equipo de baja calidad.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

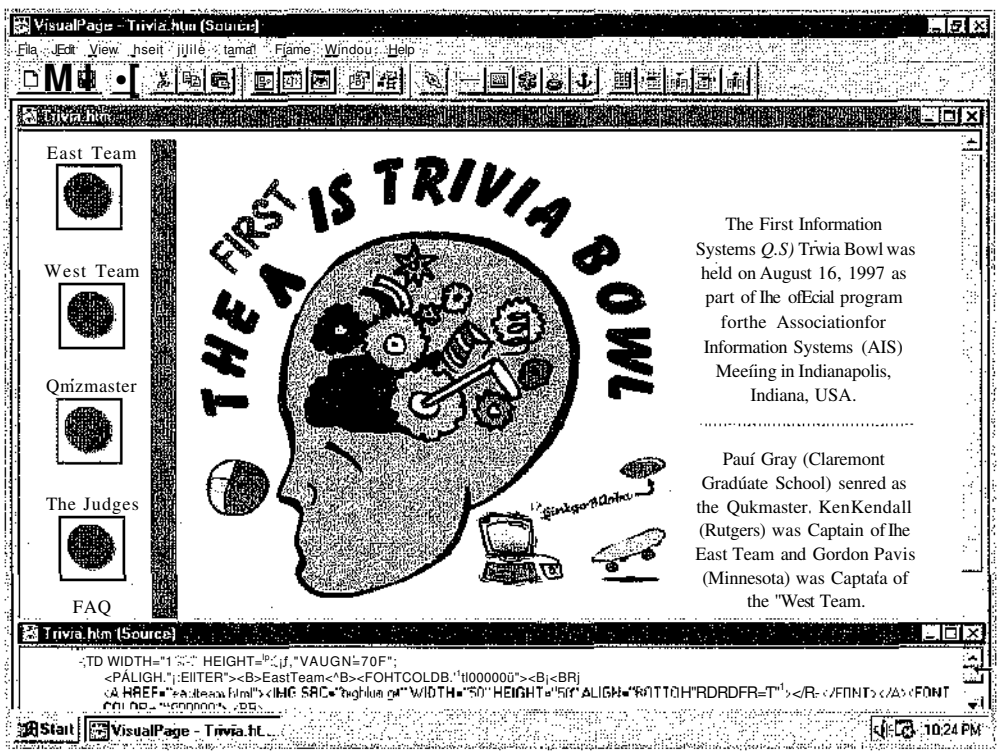
**Estilo de presentación.** La siguiente lista proporciona detalles adicionales sobre cómo diseñar pantallas de entrada atractivas para los sitios Web.

1. Proporcione una pantalla de entrada (también llamada página de inicio] que introduce al visitante al sitio Web. La página se debe diseñar para cargar rápidamente. Una regla general útil es diseñar una página que cargará en 14 segundos, suponiendo que un usuario tiene un módem de 56K. (Aunque podría diseñar la página en una estación de trabajo en la universidad, un visitante de su sitio Web podría tener acceso desde su casa.} Esta pantalla de entrada debe ser de 100 kilobytes o menos, incluyendo todos los gráficos.

   La página de inicio debe contener varias opciones, parecido a un menú. Una forma fácil de lograrlo es diseñar un grupo de botones y posicionarlos en el lado izquierdo o en la parte superior de la pantalla. Estos botones se pueden vincular a otras páginas en el mismo sitio Web o a diferentes sitios Web. En la parte superior o inferior de la página se podría incluir un menú de texto en fuente más pequeña. En la figura 11.18 se muestra un ejemplo de esto, una página de inicio que contiene una imagen grande y algo de contenido, pero después orienta al visitante para navegar en otra parte del sitio. Esta página se construyó con software que permite a diseñadores ver código HTML (en la parte inferior de la pantalla] al mismo tiempo que ven cómo luciría la página en un navegador.
2. Mantenga el número de gráficos a un mínimo razonable. Toma más tiempo descargar un sitio muy cargado de gráficos.
3. Para los títulos use fuentes grandes y con color.
4. Use imágenes y botones interesantes para los vínculos. A un grupo de imágenes combinado en una sola imagen se le llama mapa de imagen, el cual contiene varias zonas activas que actúan como vínculos a otras páginas.
5. Use tablas para mejorar un diseño. Son fáciles de usar.
6. Use la misma imagen gráfica en varias páginas Web. La consistencia se mejorará y las páginas se cargarán más rápidamente porque la computadora almacena la imagen en un caché y no debe cargarla nuevamente.
7. Evite el uso excesivo de animación, sonido y otros elementos.

FIGURA 11.18

Al usar un editor visual HTML (en este ejemplo, Visual Page), un diseñador de sitio Web puede ver cómo luce una página en un navegador y en código HTML (ver la parte inferior de la pantalla) al mismo tiempo.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Navegación. ¿Para usted es divertido seguir los vínculos en Web? La respuesta más común es: depende. Cuando descubre un sitio Web que se carga fácilmente, tiene vínculos significativos y le permite volver con facilidad a los lugares que desee, entonces piensa que es divertido. La diversión no es sólo jugar; también puede ser una parte importante del trabajo. Las investigaciones recientes muestran que la diversión puede tener un efecto poderoso en la capacitación por computadora.

Si por otro lado, no puede decidir qué botón o zona activa oprimir, y tiene miedo de escoger el equivocado porque podría entrar en una página errónea que requiere mucho tiempo para cargar, la navegación es más dolorosa que divertida. Un ejemplo es visitar la página de una compañía de software para encontrar información acerca de las características de la última versión de un producto. Tiene opciones tales como productos, descargas, FAQ y soporte técnico. ¿Qué botón le conducirá a las respuestas que está buscando?

Lo más importante, observe la regla de los tres clics. Un usuario debe poder desplazarse de la página en que actualmente está a la página que contiene la información que necesita en solo tres clics del ratón.

Promoción. Promueva su sitio. No asuma que los motores de búsqueda lo encontrarán en seguida. Envíe su sitio a varios motores de búsqueda de vez en cuando. Incluya palabras clave, llamadas metaetiquetas, que los motores de búsqueda usarán para vincular peticiones de búsqueda a su sitio. También puede comprar el software para hacer este proceso más fácil. Si intenta usar el correo electrónico para promover su sitio, otros lo considerarán correo electrónico chatarra o de basura.

Anime a sus lectores a marcar su sitio Web. Si está vinculado y sugiere que vayan a sitios Web afiliados que ofrecen la "mejor página de revisión de película en el mundo" o al sitio Web donde "consiguen la música gratuita", no asuma que regresarán a su sitio en un futuro cercano. Los animará a que visiten nuevamente su sitio si es que lo marcaron (en Microsoft Internet Explorer los marcadores se llaman "favoritos"]. También podría diseñar un "favicon", o icono favorito, para que los usuarios puedan identificar su sitio en sus listas de favoritos.

## PRODUCCIÓN DE LA SALIDA Y XML

La producción de la salida varía, dependiendo de la plataforma usada para producirla. Hay muchas maneras diferentes de crear la salida, que van desde el software simple de base de datos, como Microsoft Access, hasta los programas como SAS, Crystal Reports y los archivos PDF de Adobe Acrobat.

Nosotros discutimos XML en el capítulo 8. Una de las ventajas de usar XML es que el documento de XML puede transformarse en diferentes medios de salida. Esto se logra usando hojas de estilo en cascada [CSSs] o transformaciones del lenguaje extensible de hojas de estilo (XSLTs). Estos métodos refuerzan la idea que deben definirse los datos una vez y deben usarse muchas veces en los diferentes formatos.

Las hojas de estilo en cascada son una manera fácil de transformar un documento de XML. La hoja de estilo proporciona una serie de estilos, como el tipo de fuente, el tamaño, el color, el borde, y así sucesivamente, que se unen a los elementos del documento de XML. Estos estilos pueden variar para los medios de comunicación diferentes, como una pantalla, salida impresa o un dispositivo portátil. El software transformador detecta el tipo de dispositivo y aplica los estilos correctos para controlar la salida.

Por ejemplo, un estilo usado para una pantalla plana podría usar una paleta rica de colores y una fuente tipo *sans serif* que son más fácil de seguir al leer una pantalla. Un estilo diferente que usa una fuente tipo serif y colores negro o gris se puede usar para definir un informe impreso para los mismos datos. Un tamaño de fuente más pequeño podría usarse para un dispositivo portátil, como una computadora Palm.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 11.4

# UN DÍA DE CAMPO

"El punto es que ya me impacienté", dice Seymour Fields, dueño ele Fields, una cadena de 15 florerías muy exitosas en mercados florales de tres ciudades del medio oeste. "¿Ve esta cosa?" Golpea con molestia la pantalla de su PC. "Nosotros hacemos toda la nómina y toda la contabilidad con estas cosas, pero yo no la uso como debiera. Me siento un poco culpable realmente sobre esto. ¿Ve?" dice, mientras pasa un dedo sobre la pantalla. "Incluso tiene polvo. Sin embargo, soy una persona práctica. Si la tengo aquí, ocupando espacio, tengo que usarla. U olería, o por lo menos difrutar mirándola, o podarla, como las flores, ¿no es así?, eso es lo que yo digo. La única que vez que intenté hacer algo con ella, fue un verdadero desastre. Bien, mira, te mostraré si recuerdo cómo hacerlo." Seymour procede a tratar de iniciar un programa, pero al parecer no lo consigue.

Clay Potts, un analista de sistemas, ha estado trabajando en un proyecto de sistemas para toda la cadena Fields. Parte de la propuesta original era proporcionar a Seymour y a sus vicepresidentes un sistema de apoyo a la toma de decisiones que les ayudaría a concebir una estrategia para determinar qué mercados europeos visitar para comprar flores frescas, a cuáles tiendas enviar tipos específicos de flores, y cuánta mercancía general, como macetas, jarrones, tarjetas de notas y adornos, para abastecer a cada tienda.

Seymour continúa: "Te puedo decir loque detestamos sobre el programa con que yo trabajé. Había demasiadas capas, demasiado follaje, o como lo llames, que había que brincar. Incluso con una pantalla frente a mí, era como hojear un informe muy grueso. ¿Cómo le llamas a eso?"

"¿Menús?", sugiere Potts de manera atingente. "El punto principal es que no le gustó tener que pasar por mucha información para conseguir la pantalla que necesitaba."

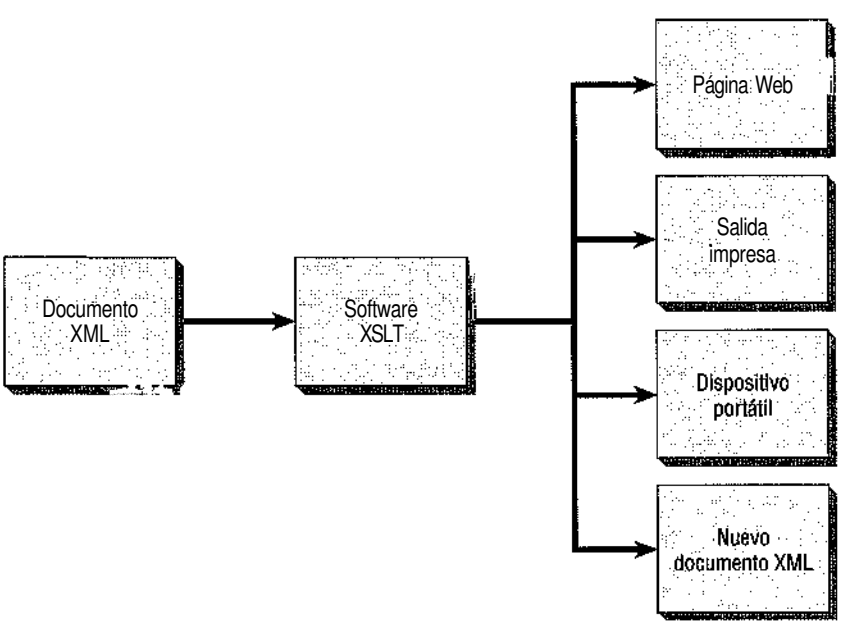
Seymour Fields mira a Potts alegremente y dice: "Ya me entendiste. Quiero ver más campos en cada pantalla".

¿Cómo debe diseñar Potts la salida en pantalla para que Fields y su grupo puedan obtener lo que quieren en cada pantalla siguiendo al mismo tiempo los lineamientos para realizar un buen diseño de pantallas? Recuerde que los miembros del grupo están ocupados y que por lo general no son usuarios frecuentes de computadoras. Diseñe una página con hipervínculos que funcione bien en un DSS para los vicepresidentes. ¿Qué debe incluirse en la primera pantalla, y que se debe almacenar en los hipervínculos? Liste elementos para cada uno y explique por qué se inclinó por esta estrategia.

La desventaja de las hojas de estilo en cascada es que no le permiten al analista manipular los datos, como reestructurar el orden de los elementos u ordenar, y sólo permiten agregar una cantidad limitada de texto identificador, como los subtítulos.

Las transformaciones del lenguaje extensible de hojas de estilo (XSLTs) son un medio más poderoso de transformar un documento de XML. Ellas le permiten al analista seleccionar los elementos e insertarlos en una página Web u otro medio de salida. La figura 11.19 ilustra el proceso de la transformación. XSLT no es un lenguaje de programación, pero usa una serie de declaraciones para definir qué elementos deben ser salida, la forma de ordenar, la selección de datos, y así sucesivamente.

FIGURA 11.19
El software de transformación del lenguaje extensible de hojas de estilo (XSLT) se puede usar para hacer documentos XML y transformarlos en muchos formatos diferentes para una variedad de plataformas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## RESUMEN

La salida es cualquier información útil o los datos entregados al usario por el sistema de información o por el sistema de apoyo a la toma de decisiones. La salida puede tomar casi cualquier forma, incluyendo impresión, mostrar en un monitor, audio, microformas, CD-ROMs o DVDs y los documentos basados en Web.

El analista de sistemas tiene seis objetivos principales en el diseño de la salida. Ellos deben diseñar la salida para servir el propósito para el que fue creada, satisfacer al usuario, entregar la cantidad correcta de salida, entregarla al lugar correcto, proporcionar la salida a tiempo y escoger el método de salida correcto.

Es importante que el analista comprenda que el contenido de la salida se relaciona con el método de salida. La salida de tecnologías diferentes afecta a los usuarios de distintas formas. Las tecnologías de salida también difieren en su velocidad, costo, portabilidad, flexibilidad y posibilidades de almacenamiento y recuperación. Todos estos factores se deben considerar al decidir entre la impresión, mostrar en un monitor, salida de audio, electrónica o basada en Web, o una combinación de éstos.

La presentación de salida puede alterar la percepción de los usuarios en su interpretación de ésta. Los analistas deben estar conscientes de las fuentes de sesgo, deben interactuar con los usuarios para diseñar y personalizar la salida, deben informar a los usuarios de las posibilidades de sesgo en la salida, deben crear salidas flexibles y modificables, y deben capacitar a los usuarios para usar salidas múltiples para poder verificar la exactitud de cualquier informe particular.

Los informes impresos se diseñan con el uso de herramientas de diseño de software asistido por computadora que ofrecen plantillas de diseño de formulario y las interfaces de arrastrar y soltar. El diccionario de datos sirve como fuente para los datos necesarios en cada informe.

El diseño de salida para las pantallas es importante, sobre todo para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, así como también para Web. Una vez más, la estética y utilidad son importantes al crear salida bien diseñada para los despliegues. Es importante producir prototipos de pantallas y documentos Web que permiten a usuarios hacer cambios donde deseen.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

boletín electrónico
CD-ROM
correo electrónico
diseño de la salida
DVD
favoritos
hipertexto
hipervínculo
hoja de estilo en cascada (CSS)
información constante
información variable
Java
localizador uniforme de recursos (URL)
navegador
página Web
pantalla de despliegue
pegajosidad
plug-in
preguntas frecuentes
salida de audio
salida electrónica
salida externa
salida interna
sesgo de la salida
sitio Web
transformaciones del lenguaje extensible de hojas de estilo (XSLT)
Webmaster
World Wide Web (WWW)

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione seis objetivos que persigue el analista al diseñar la salida del sistema.
2. Compare las salidas externas con las salidas internas que produce el sistema.
3. ¿Cuáles son las tres situaciones que indican que las impresoras son la mejor elección para la tecnología de salida?

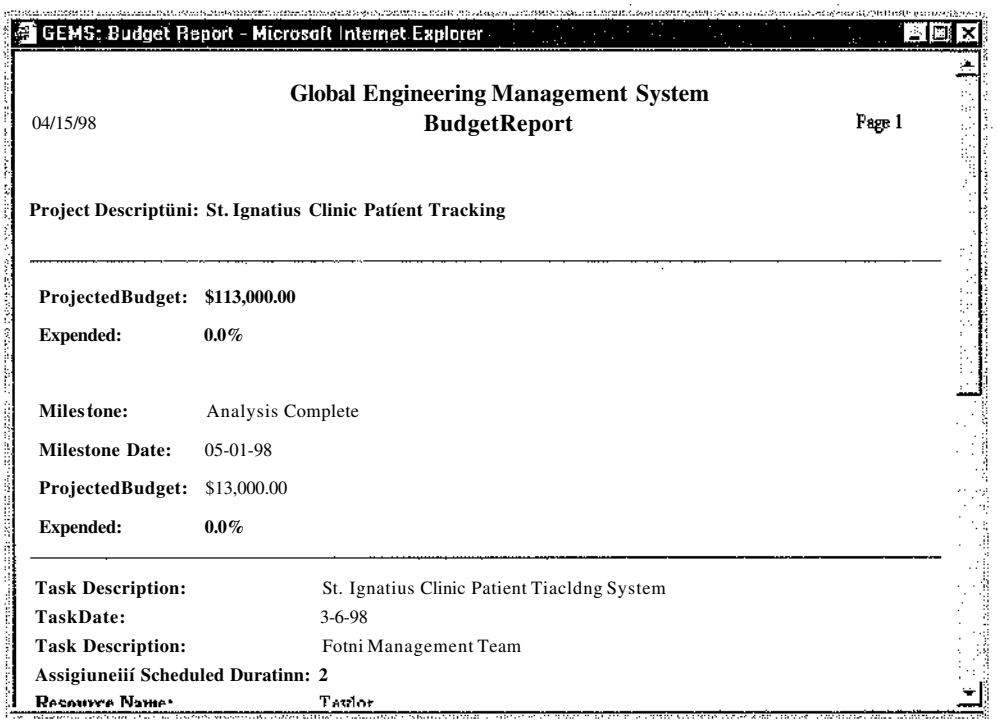


http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"Yo diría que la recepción que usted recibió, o debo decir que su equipo recibió, acerca de la presentación de su propuesta fue bastante calurosa. ¿Qué le pareció haber conocido al señor Hyatt? ¿Qué? ¿Él no asistió? Oh [riéndose], él tiene su personalidad. Sin embargo, no se preocupe demasiado. Los informes que recibí de Snowden fueron favorables. De hecho, ahora él quiere ver algunos diseños preliminares de ustedes. ¿Puede mandarle algo a su escritorio o a su computadora dentro de dos semanas? Él estará en Singapur en viaje de negocios la próxima semana, pero cuando se recupere del viaje, él podrá ver esos diseños. Gracias."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Considere los informes de la Unidad de Capacitación. ¿Cuáles son las quejas de Snowden sobre estos informes? Explique en un párrafo.
2. Usando un formulario en papel o una herramienta CASE, diseñe un prototipo de salida de pantalla con base en los informes de la Unidad de Capacitación que resumirán la siguiente información para Snowden:
   El número de proyectos aceptados en la Unidad de Capacitación.
   El número de proyectos que se reevalúan actualmente.
   Las áreas de capacitación que requieren un consultor.
3. Diseñe una pantalla de salida adicional que usted crea que apoyará a Snowden en el tipo de decisiones que él toma con frecuencia.
4. Muestre sus diseños a tres compañeros de clase. Pídales retroalimentación en forma escrita para mejorar las pantallas de salida que diseñó usted.
5. Rediseñe las pantallas para capturar las mejoras sugeridas por sus compañeros de clase. En un párrafo, explique cómo ha resuelto estas sugerencias.


GEMS: Budget Report - Microsoft Internet Explorer

**Global Engineering Management System**

04/15/98 **BudgetReport** Page 1

**Project Descriptüni: St. Ignatius Clinic Patíent Tracking**

**ProjectedBudget:** **$113,000.00**
**Expended:** **0.0%**

**Milestone:** Analysis Complete
**Milestone Date:** 05-01-98
**ProjectedBudget:** $13,000.00
**Expended:** **0.0%**

**Task Description:** St. Ignatius Clinic Patient Tiacldng System
**TaskDate:** 3-6-98
**Task Description:** Fotni Management Team
**Assigiuneiií Scheduled Duratinn:** **2**
**Resouwe Name:** Taylor

FIGURA 11-C 1

En HyperCase tiene la posibilidad de ver y criticar las pantallas de salida.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

4. Proporcione dos ejemplos que indiquen que las pantallas de salida son la mejor solución para la elección de tecnología de salida.
5. Mencione los métodos potenciales de la salida electrónica.
6. ¿Cuáles son las desventajas de la salida electrónica y la basada en Web?
7. Mencione 10 factores que se deben considerar al escoger la tecnología de salida.
8. ¿Qué tipo de salida es mejor si las actualizaciones frecuentes son una necesidad?
9. ¿Qué tipo de salida es la adecuada si muchos lectores la leerán, almacenarán y revisarán durante un periodo de años?
10. ¿Cuáles son dos de las desventajas de la salida de audio?
11. Mencione tres formas principales en que las presentaciones de salida son involuntariamente desviadas.
12. ¿Cuáles son las cinco formas en que el analista puede evitar la desviación de salida?
13. ¿Cuál es la diferencia entre la información fija y la variable presentadas en un informe?
14. ¿Por qué es importante mostrar a los usuarios un prototipo o pantalla de un informe de salida?
15. Mencione seis elementos funcionales de los informes impresos.
16. Mencione cinco elementos estilísticos o estéticos de los informes impresos.
17. ¿De qué formas difieren las pantallas, la salida impresa y los documentos basados en Web?
18. Mencione cuatro lineamientos para facilitar el diseño de una buena pantalla de salida.
19. ¿Qué diferencia hay entre la salida para un DSS y la de un MIS más tradicional?
20. ¿Cuáles son las cuatro consideraciones principales que el analista tiene al diseñar la salida gráfica para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones?
21. Defina pegajosidad.
22. Mencione siete lineamientos para crear buenos sitios Web.
23. Mencione cinco lineamientos para usar gráficos en el diseño de sitios Web.
24. Mencione siete ideas para mejorar la presentación de sitios Web corporativos que usted diseña.
25. ¿Cuál es la regla de los tres clics?
26. ¿De qué formas puede recomendar a las empresas el promover los sitios Web que usted ha desarrollado?
27. ¿De qué forma permite una hoja de estilo en cascada al analista producir la salida?
28. ¿Cuáles son las ventajas de usar XSLT en lugar de una hoja de estilo en cascada?

## PROBLEMAS

1. "Estoy seguro que no les importará si les enviamos el informe en estas hojas de computadora demasiado grandes. Todo este tiempo lo hemos estado condensando, rescribiendo y enviándolo a nuestras cuentas más grandes, pero ya no podemos. Estamos tan escasos de personal, no tenemos el tiempo", dice Otto Breth. "Tan sólo escribiré un comentario aquí diciéndoles cómo responder a este informe y después podemos mandarlo."
   a. ¿Qué problemas potenciales ve en el cambio casual de salida externa? Menciónelos.
   b. Explique en un párrafo cómo pueden diferir en apariencia y función la salida interna y externa.
2. "No necesito verlo muy seguido, pero cuando lo hago, debo poder llegar a él rápidamente. Pienso que perdimos el último contrato porque la información que necesitaba se perdió en una pila de papel en alguna parte del escritorio de alguien", dice Luke Alover, un arquitecto que describe los problemas de la compañía a uno de los analistas asignados al nuevo proyecto de sistemas. "Lo que necesito es información urgente acerca de cuánto costó una construcción en pies cuadrados la última vez que participamos en una licitación; cuánto cuestan ahora los materiales básicos tales como acero, vidrio y concreto con nuestros tres proveedores principales; quién sería nuestra competencia



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

probable en este tipo de construcción, y quién integra el comité que tomará la decisión final de quien gana la licitación. Sin embargo, ahora mismo hay cien informes en alguna parte. Tengo que examinar todo para encontrarlo."

a. Dados los detalles limitados que tiene aquí, escriba un párrafo para sugerir un método de salida para el uso de Luke que resolverá algunos de sus problemas actuales. En un segundo párrafo, explique sus razones por las que hizo esa elección del método de salida. *(Sugerencia:* asegúrese de relacionar el método de salida con el contenido de salida en su respuesta.)
b. La idea actual de Luke es que no es necesario mantener ningún registro impreso de salida. En un párrafo, discuta qué factores se deben pesar antes de usar la salida en pantallas para la exclusión de informes impresos.
c. Haga una lista de cinco a siete preguntas acerca de la función de la salida en la organización que le preguntaría a Luke y otros antes de decidir anular cualquier informe impreso que se use actualmente.

3. Aquí hay varias situaciones que requieren decisiones sobre el contenido de la salida, la metodología de la salida, la distribución, etc. Para cada situación, escriba la decisión de cuál es la salida adecuada.
   a. Un proveedor grande y respetuoso de materias primas importantes para el proceso de producción de su compañía requiere un informe de resumen a fin de año de los totales comprados por él.
   b. Los memorándums internos circulan a través del personal con respecto a los planes para un día de campo de la compañía.
   c. Un tomador de decisiones importante necesita un informe de resumen de la situación financiera de la compañía para presentar una propuesta a inversionistas potenciales.
   d. El personal de la recepción del hotel necesita una lista de las reservaciones de cuartos de la noche actual.
   e. La policía local necesita una lista de las reservaciones de cuarto de hotel de esta noche.
   f. Una cuenta, en tiempo real, de las personas que entran a Wallaby World (un parque temático australiano) será utilizada por las patrullas del estacionamiento.
   g. Un sistema de inventario debe registrar un artículo cada vez que se ha examinado por el personal.
   h. Un informe de resumen de aumentos de paga por mérito asignado a cada uno de los 120 empleados se usará por 22 supervisores durante la reunión de supervisores y subsecuentemente para explicar los aumentos de paga por mérito a los propios empleados departamentales de los supervisores.
   i. Tres diseñadores estratégicos de la organización necesitan la información competitiva, pero es muy secreta para distribuirse ampliamente.

4. "Creo que ahora sé qué quería ese socio, pero me confundió por un minuto", dice la señorita deLimit. Ella está discutiendo un prototipo de salida en pantalla diseñado por el analista de sistemas que ella acaba de ver. "Quiero decir, nunca lo consideré un problema si aun tanto como 20 por ciento del tamaño de la clase total no pudiera acomodarse en una clase", ella dice. "Sabemos que nuestras clases están en demanda, y que no podemos contratar más profesores para cubrir las áreas que necesitamos, el ajuste se debe hacer en la demanda de los estudiantes. Él ha resaltado como un problema si tan sólo 5 por ciento de los estudiantes que quieren una clase no pueden entrar, pero está bien. Ahora que sé lo que quiere decir, tan sólo lo ignoraré cuando la computadora emita un bip."
   a. En una frase o dos, describa el problema que la señorita deLimit está experimentando con la pantalla.
   b. ¿Su solución para "ignorar los bips" es razonable dado que la salida está en la fase de prototipo?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

c. En un párrafo, explique cómo se puede cambiar la pantalla para este problema particular de modo que refleje mejor las reglas del sistema que la señorita deLimit está usando.

5. A continuación se presenta una hoja de registro para un sistema de información de paciente usado por enfermeras en una casa de convaleciencia para registrar las visitas a pacientes y las actividades durante sus turnos. Diseñe un informe impreso que usa software de diseño de formulario que proporciona un resumen de la enfermera a cargo de cada turno y un informe para las activiades del coordinador al final de una semana. Asegúrese de usar las convenciones adecuadas para indicar los datos fijos, datos variables, etc. Estos informes se usarán para determinar los modelos de suministro de personal y ofertas de actividades futuras.

| Fecha | Paciente | Visitantes | Relación | Actividades |
|---|---|---|---|---|
| 2/14 | Clarke | 2 | Madre y padre | Caminó por el vertículo, asistió a la capilla comió en la cafeteria |
| | Coffey | 6 | Colaboradores | Jugó juegos, hizo una fiesta en la habitación |
| | Martine | 0 | — | Comió en la habitación |
| | Laury | 4 | Marido y amigos | Juegos en solarium, vio TV |
| | Finney | 2 | Padres | Conversación, comió en la cafetería |
| | Cartwright | 1 | Hermana | Conversación, estudio de arte |
| | Goldstein | 2 | Hermana, hermano | Conversación, juegos fuera de la habitación, bañera |

6. Diseñe la pantalla para el problema 5 mediante software de diseño de formularios. Haga cualquier suposición acerca de la capacidad necesaria del sistema y siga las convenciones de diseño de pantallas para las instrucciones en el monitor. *{Sugerencia:* si lo desea, puede usar más de una pantalla de salida.)
   a. En un párrafo, explique por qué diseñó cada informe como lo hizo en los problemas 5 y 6. ¿Cuáles son las diferencias principales en su método para cada uno? ¿Los informes impresos se pueden trasladar con éxito a las pantallas sin cambios? ¿Por qué sí o por qué no?
   b. Algunas de las enfermeras están interesadas en un sistema basado en Web que las familias de pacientes pueden acceder desde su casa con una contraseña. Diseñe una pantalla de salida para Web. En un párrafo, describa cómo se ha alterado su informe para que la familia de un paciente lo pueda ver.
7. Clancy Corportation fabrica uniformes para los departamentos de policía a nivel mundial. Sus uniformes se escojen por muchos grupos debido a su bajo costo y el diseño simple pero distinguido. Usted está ayudando a diseñar un DSS para Clancy Corporation, y ha pedido salida tabular que le ayudará a tomar varias decisiones sobre qué diseñadores usar, dónde comercializar sus uniformes y qué cambios hacer a los uniformes para mantenerlos actualizados. La siguiente tabla lista algunos de los datos que le gustaría ver a la compañía en las tablas, incluyendo nombres de estilo de uniforme, un ejemplo de un grupo del comprador para cada estilo y qué estilos de uniformes crean los diseñadores. Prepare un ejemplo de salida tabular para pantalla sobre lo que incorporan estos datos acerca de Clancy. Siga las convenciones adecuadas para las pantallas de la salida tabular. Use los códigos y una clave donde sea apropiado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Nombre de estilo | Ejemplo de comprador | Diseñadores |
|---|---|---|
| Militar completo | NYPD | Claudio, Riaitto, Melvine Miñe |
| Militar medio | LAPD | Riaitto, Calvetti, Duran, Melvine Mine |
| Ropa formal, ¿australianas | Fuerzas armadas | Claudio, Dundee, Melvine Mine |
| Ropa casual | "Miami Vice" | Johnson, Melvine Mine |

8. Clancy también está interesada en la salida gráfica para su DSS. Quiere ver una comparación gráfica de cuántos estilos de uniforme se venden cada año.
   a. Seleccione un estilo de gráfico apropiado y diseñe un gráfico para desplegar lo que incorporan los datos siguientes:
      1999 militar completo (57 por ciento de todas las ventas].
      2000 militar completo (59 por ciento de todas las ventas).
      2001 ropa casual (62 por ciento de todas las ventas].
      2002 ropa casual (55 por ciento de todas las ventas).
      2003 ropa casual (40 por ciento) y militar medio (22 por ciento).
      Asegúrese de seguir las convenciones de diseño adecuadas para las pantallas. Si es necesario use los códigos y una clave.
   b. Seleccione un segundo método de graneado que podría permitir a los tomadores de decisiones en Clancy ver con el tiempo una tendencia en la compra de estilos de uniforme particulares. Dibuje un gráfico para la pantalla como parte de la salida para el DSS de Clancy. Asegúrese de seguir las convenciones de diseño adecuadas para las pantallas. Si es necesario use los códigos y una clave.
   c. En un párrafo, explique las diferencias de los dos gráficos en pantalla que ha escogido. Defienda sus opciones.
9. Navegue por la Web para ver sitios Web bien diseñados y pobremente diseñados. Comente qué es lo que hace buenos o malos a los sitios, usando el formulario de crítica presentado antes en el capítulo para compararlos y contrastarlos.
10. Proponga un sitio Web para Clancy, la compañía que describió en los problemas 7 y 8. Esboce a mano o use software de diseño de formularios para crear un prototipo de la página de bienvenida para Clancy. Indique hipervínculos e incluya un boceto de un documento de hipervínculo. Recuerde incluir gráficos, iconos, e incluso sonido u otros medios si lo considera apropiado. En un párrafo, describa quiénes son los usuarios a los que va dirigido el sitio Web e indique por qué es conveniente que Clancy tenga una presencia en la Web.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Sugiera ideas con sus miembros del equipo acerca de qué tipos de salida son más apropiados para una variedad de empleados de MaverickTransport. Incluya una lista de entornos o situaciones de toma de decisiones y tipos de salida. En un párrafo, explique por qué el grupo sugirió opciones particulares para la salida.
2. Cada miembro del equipo debe diseñar una pantalla de salida o formato para las situaciones de salida que mencionó en el proyecto 1. (Use una herramienta CASE o un formulario de diseño en papel para completar cada despliegue o formulario.)
3. Comparta cada pantalla o formulario entre los miembros de su equipo. Mejore su diseño usando la retroalimentación recopilada.
4. Diseñe un sitio Web, en papel o usando software con el que ya está familiarizado, para Maverick Transport. Aunque puede esbozar documentos o gráficos para los hipervínculos en papel, cree una página de inicio prototipo para Maverick, indicando los hipervínculos donde sea apropiado. Obtenga retroalimentación de otros grupos en su clase y modifique su diseño como corresponda. En un párrafo, explique por qué



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

es diferente el diseño de un sitio Web en comparación con el diseño de pantallas para otros sistemas en línea.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Davenport, T. H., "Saving IT's Soul: Human-Centered Information Management", *Harvard Business Review,* marzo-abril de 1994, pp. 119-131.

Davis, G. B. y H. M. Olson, *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure, and Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Fahey, M. J., *Web Publishers Design Guidefor Windows.* Scottsdale, AZ: Coriolis Group, 1997.

Horton, W. K. *et al, The Web-Page Design Cookbook: All the Ingredients You Need to Créate 5-Star Web Pages,* Nueva York: John Wiley, 1996.

Jarvenpaa, S. L. y G. W. Dickson, "Myth vs. Facts about Graphics in Decisión Making", *Spectrum,* vol. 3, núm. 1, febrero de 1986, pp. 1-3.

Laudon, K. C. y J. P. Laudon, *Management Information Systems,* 8a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.

McCombie, K., "Connecting Your Enterprise LAN to the Internet", *Internet World,* junio de 1994.

Merholz, R, "10 Hottest Web Designers and Design Houses", *The Net,* vol. 2, tomo 1, núm. 6, 1996, p. 46.

Pfaffenberger, B. y D. Wall, *Que's Computer and Internet Dictionary,* 6a. ed., Indianapolis, IN: Que Corporation, 1995.

Pring, R. *ivww.type: Effective Typographic Designfor the Worldwide Web,* Nueva York: Watson-Guptill, 2000.

Quarterman, J. S., "What Can Businesses Get Out of Internet", *Computerworld,* 22 de febrero de 1993.

Senn, J. A., *Analysis and Design of Information Systems,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1987.

Siegel, D., *CreatingKillerWeb Sites,* 2a. ed., Nueva York: Hayden, 2001.

Weinman, L., *Designing Web Graphics 4: How to Prepare Images and Media for the Web,* 4a. ed., Indianapolis, IN: New Riders Publication, 2002.

Whitten, J. L., L. D. Bentley y K. C. Dittman, *Systems Analysis and Design,* 5a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 2000.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 11




ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

## IIFORIES OE LAS SALIDAS

"Elaboremos especificaciones de la salida y vayamos hacia atrás por el flujo de datos para determinar los datos de entrada correspondientes", dice Anna durante su reunión con Chip.

"Está bien", responde Chip.

La salida se separó en dos categorías: informes y pantallas. Los informes se definieron aún más en informes externos, como la USER SOFTWARE NOTIFICATION (NOTIFICACIÓN DE SOFTWARE AL USUARIO), o en informes internos, como el HARDWARE INVENTORY LISTING [LISTADO DEL INVENTARIO DE HARDWARE). Cada informe se clasificó aún más como informe detallado, de excepción o de resumen.

De las conversaciones con Paige Prynter, los analistas deducen que el HARDWARE INVESTMENT REPORT (INFORME DE INVERSIÓN EN HARDWARE) tiene la prioridad más alta. Se requiere lo antes posible porque el proceso del presupuesto llegará pronto a una fase crítica y hay muchas solicitudes de hardware nuevo y de actualizaciones para el equipo existente.

El proceso usado para crear el HARDWARE INVESTMENT REPORT es similar al proceso para crear todos los informes. Chip examina los diagramas de flujo de datos del nuevo sistema y localiza el flujo de datos HARDWARE INVESTMENT REPORT. Al hacer doble clic en la línea del flujo de datos aparece la entrada del depósito relacionada con este informe, como se ilustra en la figura E11.1, el HARDWARE INVESTMENT REPORT. Esta pantalla contiene una definición que proporciona información sobre el tipo de informe y un alias. El área Composition ofrece una lista de todos los elementos del informe. El área Notes proporciona información adicional necesaria para generar el informe.

"Me alegro de que hayamos dedicado tiempo para documentar los informes y pantallas del prototipo cuando creamos los diagramas de flujo de datos", comenta Chip. "Puedo identificar con facilidad los elementos necesarios para producir el informe." Chip coloca el cursor en los elementos del área de composición y hace clic en el botón Jump para desplegar los detalles de cada elemento.

"Esto es muy importante", exclama Chip. "Fue una buena idea haber definido todos los elementos conforme los determinamos."

A continuación, Chip empieza a crear un informe de muestra en Access. Después del primer borrador, Chip genera una vista preliminar del informe.

"Hummm", murmura Chip. "Es necesario reestructurar algunos de los campos, y se requiere equilibrar el espacio horizontal."

El diseño del informe se modifica y revisa de nueva cuenta. Al tercer intento, por fin se termina el informe. El siguiente paso es crucial: Chip le pide a Paige que revise el informe y le haga los cambios que desee. Chip pregunta: "¿Crees que falte alguna columna o datos que pudieran hacer más útil el informe? ¿El informe contiene todos los datos necesarios?"

Paige estudia la salida durante algunos minutos y comenta: "Se requieren subtotales para cada marca, incluso el número de máquinas y los totales finales. Recibimos solicitudes de diferentes tipos de máquinas, y conocer la cantidad de cada máquina nos ayudaría a determinar lo que se compra".

Chip vuelve a su computadora y hace los cambios necesarios. El ejemplo final del HARDWARE INVESTMENT REPORT se muestra en la figura El 1.2. Paige revisa nuevamente esta versión, y aprueba el diseño.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

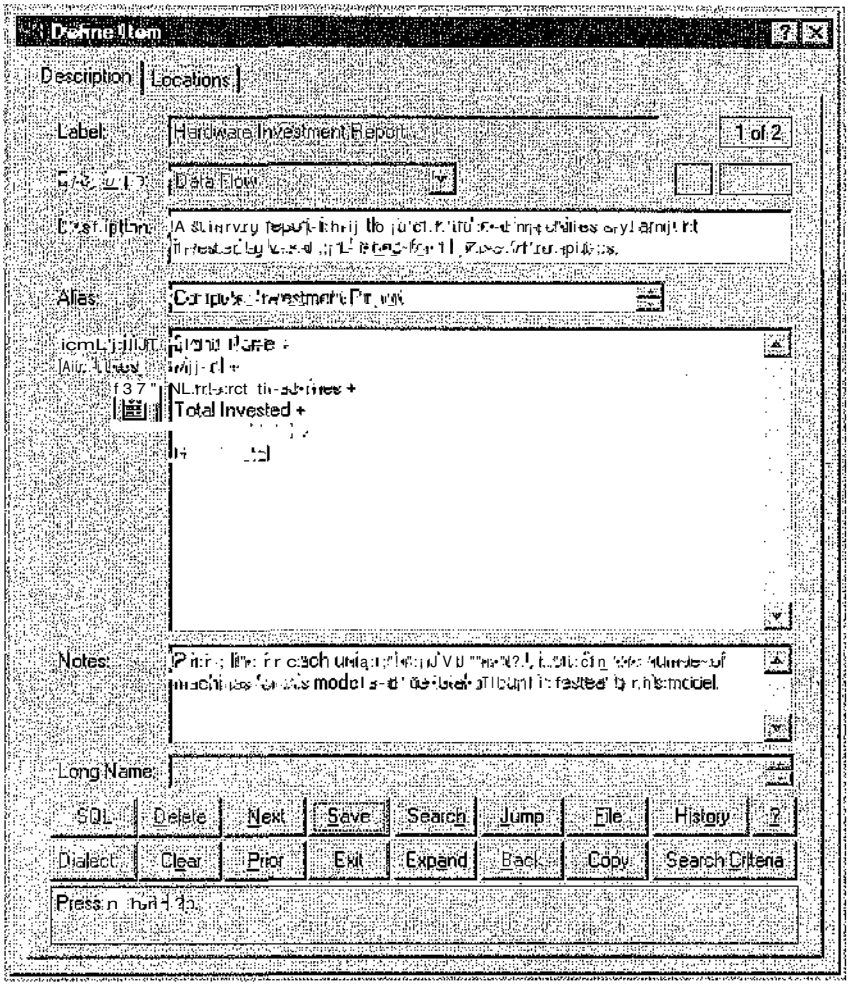



FIGURA E11.1
Pantalla de flujo de datos del HARDWARE INVESTMENT REPORT.

La lógica de este informe de resumen se detalla en una especificación del proceso. El archivo COMPUTER MASTER (MAESTRO DE COMPUTADORAS) se ordena por modelo (MODEL) y marca (BRAND). Los registros se leen del archivo COMPUTER MASTER, y se acumulan los totales de cada marca y modelo. Cuando cambian la marca o el modelo, se imprime una línea de informe. Cuando ocurre un cambio en la marca, se imprimen los subtotales de la marca. Los totales finales se imprimen después de que se procesan todos los registros.

Anna conversa un poco con Cher Ware acerca de lo que esta última necesita de un informe. Cuando Cher realiza la siguiente pregunta, se bosquejan diversos informes impresos: "¿Podré ver rápidamente en la pantalla de la computadora informes con la información más reciente?"

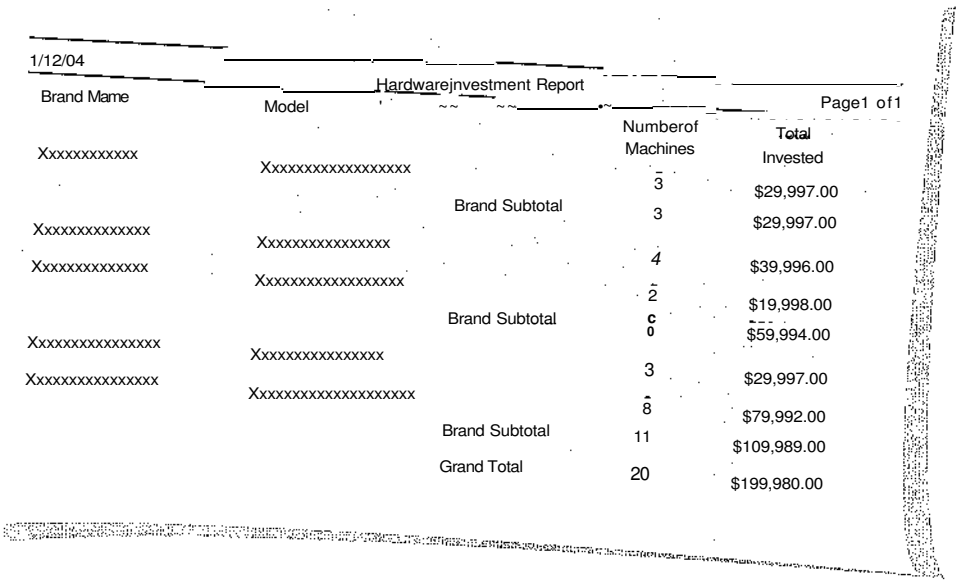
La conversación siguiente da como resultado la creación de diversos informes para despliegue.

"¿Cómo te gustaría ver las categorías del software?", pregunta Anna. "¿Te gustaría ver todo el software en una sola pantalla que se pueda desplazar?"



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 11



1/12/04

Hardwarejinvestment Report

Page1 of1

| Brand Mame | Model | | Numberof Machines | Total Invested |
|---|---|---|---|---|
| Xxxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxxx | | 3 | $29,997.00 |
| | | Brand Subtotal | 3 | $29,997.00 |
| Xxxxxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxx | | | |
| Xxxxxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxxx | | 4 | $39,996.00 |
| | | | 2 | $19,998.00 |
| | | Brand Subtotal | 6 | $59,994.00 |
| Xxxxxxxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxx | | | |
| Xxxxxxxxxxxxxxx | Xxxxxxxxxxxxxxxxxx | | 3 | $29,997.00 |
| | | | 8 | $79,992.00 |
| | | Brand Subtotal | 11 | $109,989.00 |
| | | Grand Total | 20 | $199,980.00 |

**FIGURA E11.2**

Ejemplo de la salida final de HARDWARE INVESTMENT REPORT.

"Bueno, me gustaría contar con algún medio para buscar una categoría y desplegar todo el software disponible para la misma", contesta Cher. "También sería muy útil tener la facilidad de desplazarme entre las categorías siguientes y las anteriores."

Anna trabaja con el depósito de Visible Analyst para el flujo de datos SOFTWARE BY CATEGORY (SOFTWARE POR CATEGORÍA], que se muestra en la figura El 1.3. Anna introduce el contenido de la pantalla y redacta algunas notas acerca de las cosas adicionales que se requieren para generar un programa funcional.

Anna crea la pantalla SOFTWARE BY CATEGORY mediante un formulario de Access, como se muestra en la figura El 1.4. Hay un botón para buscar registros, así como botones para desplazarse a las categorías anteriores y las siguientes. En la parte inferior de la pantalla hay un área para mostrar varios paquetes de software para la categoría. El campo OPERATING SYSTEM se guarda como un código en la tabla correspondiente de la base de datos y se convierte en la descripción del código en la pantalla.

Anna muestra a Chip y Cher la pantalla final. "Estoy impresionada", exclama Cher. "[Esto es exactamente lo que necesito!"

En ese momento entra Ian Perteks: "¿Qué ocurre?", pregunta. Después de ver la pantalla, comenta: "Yo estoy participando en el proyecto de la intranet. ¿Se puede obtener alguna información colocada en tina página Web?"

"¿Qué has pensado?", pregunta Chip.

"Bueno, he estado pensando en esto", contesta Ian. "Creo que sería útil tanto para los profesores como para el personal contar con una forma de consultar información relacionada con los cursos de software que planeemos impartir. Posteriormente podríamos incorporar un formulario en la intranet para que pudieran inscribirse a los cursos."



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

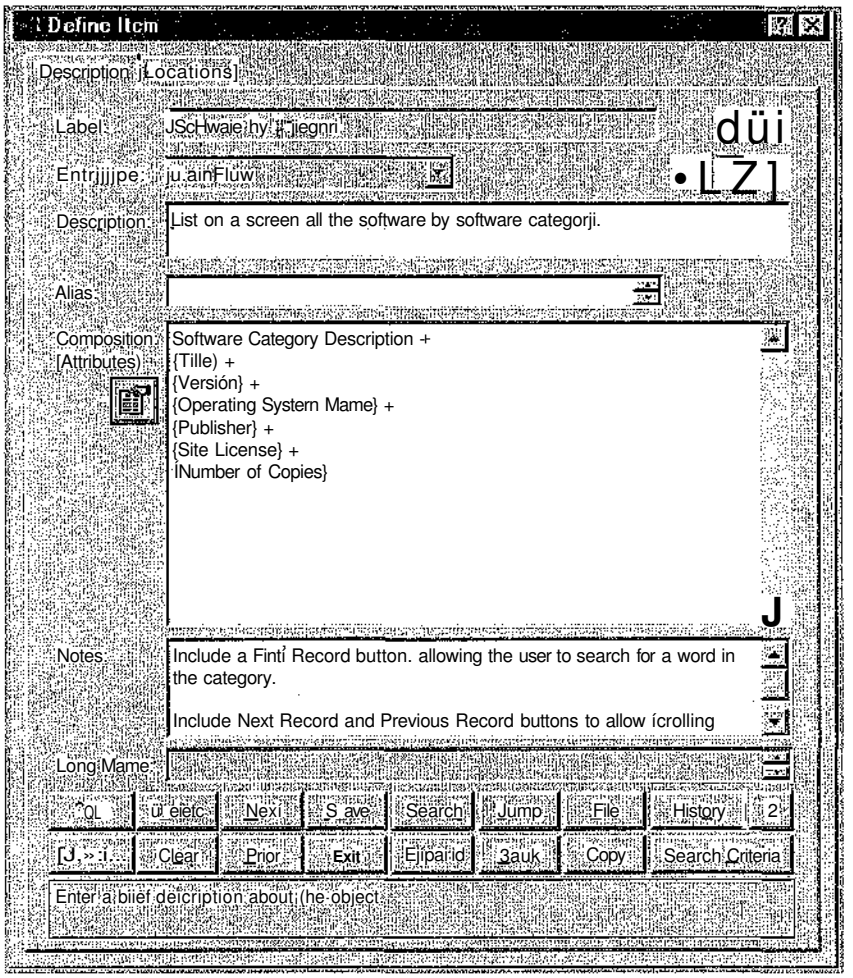



**FIGURA EI 1.3**
Pantalla que despliega el flujo de datos de SOFTWARE BY CATEGORY.

"He oído mucho acerca de la intranet y he creado algunos prototipos para ella", comenta Chip. "[Ése sería un proyecto divertido para trabajar! Podríamos incluir un vínculo a la página desde nuestros menús de Soporte de Tecnología."

"Cuenta conmigo", interviene Anna. "He creado algunas páginas Web por mi cuenta. ¿Qué deseas poner en la página?"

"Me gustaría crear una página principal que muestre los cursos, además de otras páginas que indiquen el nivel, como principiante o intermedio, del curso y las fechas de inicio de los cursos", contesta Ian.

Chip y Anna se dedican a trabajar en la página Web. Los campos se identifican y agrupan en el flujo de datos TRAINING CLASSES OFFERED [CLASES DE CAPACITACIÓN OFRECIDAS], el cual se muestra en la figura El 1.5. Observe que la dirección Web se incluye en forma de alias. Anna crea la página Web definitiva para la intranet, tal como se ilustra en la figura El 1.6. Chip y Ian revisan la página.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 11

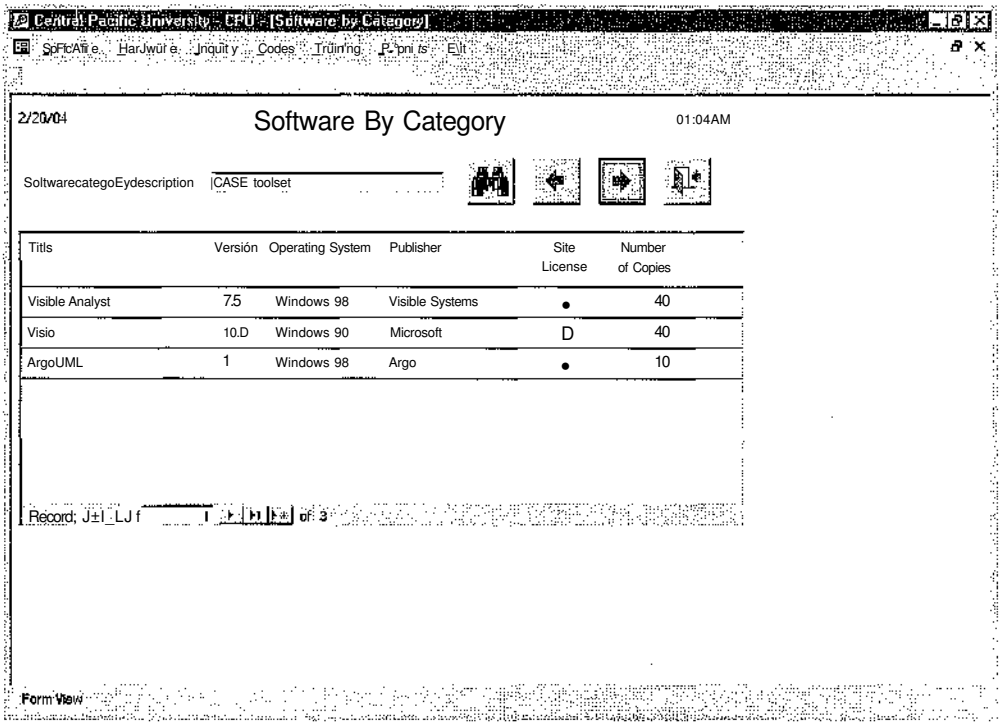



FIGURA E1 1.4

Pantalla del formulario de Access de SOFTWARE BY CATEGORY.

"Me gustan los menús en la parte superior de la página y el submenú con las características específicas que se despliega abajo de los menús", comenta Chip.

"El calendario es muy útil para que el personal vea los cursos programados por fecha, con botones para cambiar el mes y el año", indica Ian.

"Sí, y creo que también es muy bueno darle al personal la facilidad de cambiar la forma en que se despliegan los datos. A muchos miembros del personal les gusta ver los cursos que se ofrecen en su campus", agrega Chip.

"Se vería más atractivo si agregáramos una imagen de la mascota", añade Ian, "y el lema de la universidad".

"Trabajaré en esto", contesta Anna. "Éstas sugerencias son muy buenas."

La pantalla final de la intranet se termina y Ian la aprueba.

"Mandaré un correo electrónico a todos los profesores y el personal", comenta Ian. "Gracias por incluir mi dirección de correo electrónico. Esto ayudará a facilitar el registro a los cursos y a contestar las preguntas que surjan. ¡Creo que realmente estamos progresando!"

Usted puede realizar los siguientes ejercicios diseñando el informe o la pantalla mediante formularios de diseño, o usando cualquier procesador de textos que conozca. Los campos y otra información relacionada con los informes se encuentran en las entradas del depósito de flujo de datos de Visible Analyst. En cada ejercicio se mencionan los nombres de los flujos de datos.

Se han creado los informes y pantallas correspondientes (conocidos como formularios en Microsoft Access}. Toda la información se encuentra en la base de datos de Microsoft Access; usted sólo tiene que modificar los informes y pantallas existentes para generar las versiones finales. Las modificaciones se realizan seleccionando el informe o pantalla deseado



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

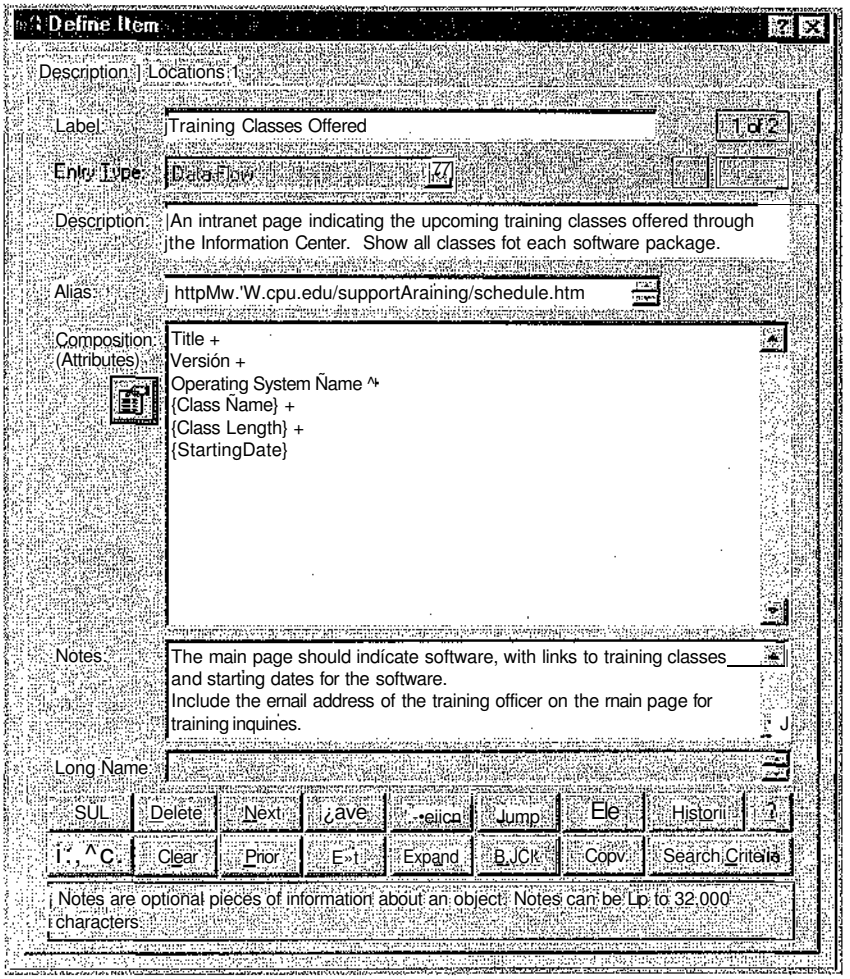



FIGURA 11.C

Pantalla que despliega el flujo de datos de TRAINING CLASSES OFFERED.

y haciendo clic a continuación en el botón Design [Diseño]. Se pueden hacer las siguientes modificaciones. El Page Header contiene los títulos de las columnas. El área Detail contiene los campos impresos del informe.

Haga clic en un campo para seleccionarlo. Para seleccionar varios campos, haga clic en cada uno oprimiendo al mismo tiempo la tecla de mayúsculas.

Arrastre un campo [o campos] seleccionado[s] para moverlo(s].

Haga clic en cualquiera de los pequeños cuadros que rodean a un campo para cambiar el tamaño del mismo.

Seleccione varios campos y haga clic en el botón Format y elija alguno de los siguientes comandos:

Align, para alinear todos los campos en la parte superior, a la izquierda, etcétera.

Size, para igualar la anchura o altura de los campos.

Horizontal Spacing, para igualar el espaciado horizontal, o aumentar o disminuir el espaciado.

Vertical Spacing, para igualar el espacio vertical, o aumentar o disminuir el espaciado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

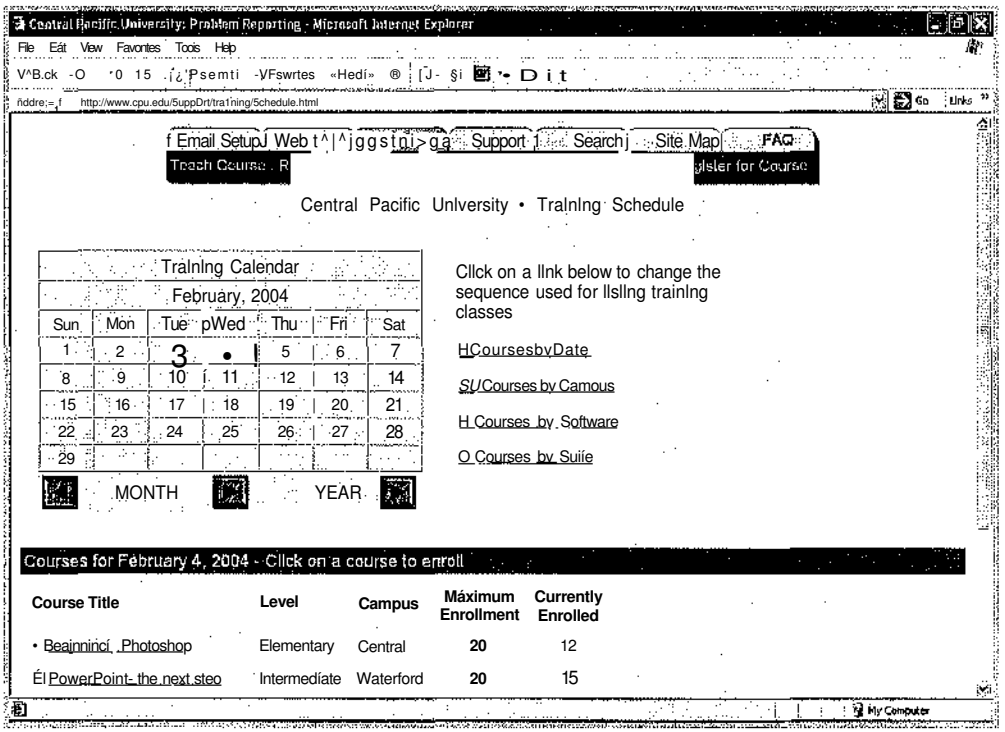



**FIGURA E1.6**
Página Web para la intranet de la Central Pacific University.

## EJERCICIOS

E-1. Use Access para ver el HARDWARE INVESTMENT REPORT. Si ya conoce Access, use el comando Export [Exportar] del menú File (Archivo) para guardar el informe como página Web. Cuando aparezca el cuadro de diálogo Export, haga clic en la lista descendente Save As Type (Guardar como tipo) y elija HTML Documents (Documentos HTML).

E-2. Chip, Dot y Mike participaron en varias sesiones de lluvia de ideas que dieron como resultado el bosquejo de varios informes. Diseñe (o modifique con Access) el HARDWARE INVESTMENT REPORT. Este informe es grande, por lo que usted deberá tener cuidado de incluir todos los datos en el área del informe. Tal vez necesite redactar varias líneas detalladas para cada registro. Imprima el informe final.

E-3. Después de reunirse con Cher Ware y Ian Perteks para discutir los informes que requieren, Anna ha identificado los campos para el informe parcial NEW SOFTWARE INSTALLED REPORT. Diseñe (o modifique) el informe de tal forma que incluya los elementos del flujo de datos encontrados en la entrada del depósito. ¿Se trata de un informe de resumen o uno detallado? En un párrafo, describa la lógica que usted considera que debe usar el programa que produce los informes.

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

E-4. Dot y Mike necesitan saber cuándo se han recibido nuevas computadoras. Genere el informe NEW COMPUTER RECEIVED REPORT. El flujo de datos COMPUTER RECEIVED REPORT contiene los elementos necesarios.

E-5. Diseñe el informe SOFTWARE MASTER REPORT con información que ayude a Cher y Ian a localizar fácilmente todas las copias de cualquier paquete de software. Los elementos necesarios para producir el informe se encuentran en el flujo de datos SOFTWARE MASTER REPORT.

Los campos TITLE, VERSIÓN, OPERATING SYSTEM ÑAME, PUBLISHER, CATEGORY, y FIRST y LAST ÑAME del software se deben imprimir en conjunto. Se deben incluir totales para cada combinación de TITLE/OPERATING SYSTEM/ VERSIÓN. Imprima el diseño final del informe.

E-6. Diseñe el informe HARDWARE INVENTORY LISTING, de tal manera que muestra el software disponible en cada sala de cada campus. El campo CAMPUS debe ser la CAMPUS DESCRIPTION, no el código que representa al campus.

E-7. Diseñe el informe INSTALLED COMPUTER REPORT, de tal manera que muestra las computadoras personales que se hayan instalado en cada sala. Use el campo CAMPUS DESCRIPTION e imprima de manera conjunta los campos CAMPUS DESCRIPTION y ROOM LOCATION. El campo INSTALLED BOARDS es un grupo de repetición, con hasta cinco entradas por computadora.

E-8. Utilice Access para ver la pantalla del informe SOFTWARE BY CATEGORY. Haga clic en el botón Find (Buscar) y localice el conjunto de herramientas CASE. Haga clic en los botones Next (Siguiente) y Previous (Anterior) para ver las Categorías de software correspondientes.

E-9. Diseñe la pantalla del informe SOFTWARE BY MACHINE. Consulte los elementos en la entrada del depósito del flujo de datos.

E-10. Diseñe el informe COMPUTER PROBLEM REPORT. Este informe muestra todas las computadoras que se han reparado en varias ocasiones o que han tenido un elevado costo de reparación. Consulte la descripción de los elementos del flujo de datos en el almacén o modifique el informe en Access.

E-11. Diseñe o modifique el informe INSTALLATION REPORT. Consulte los elementos del flujo de datos en el depósito. Este informe muestra las computadoras que se han recibido recientemente y cuáles se pueden instalar.

E-12. Diseñe el informe NEW COMPUTER RECEIVED REPORT. Consulte la descripción de los elementos del flujo de datos en el depósito o modifique el informe en Access. Este informe de resumen muestra la cantidad de computadoras de cada marca y modelo. Estas computadoras deben desempacarse y es necesario instalarles tarjetas de componentes y otro hardware antes de instalarlas en las salas.

E-13. Diseñe o modifique el informe PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT. Consulte los elementos del flujo de datos en la entrada del depósito. Este informe muestra las computadoras que requieren mantenimiento preventivo.

E-14. Diseñe el informe SOFTWARE CROSS REFERENCE REPORT. Consulte la descripción de los elementos del flujo de datos en el depósito o modifique el informe en Access. Este informe muestra la computadora en que se encuentra instalado cada paquete de software. Los campos TITLE, VERSIÓN, OPERATING SYSTEM MEANING y PUBLISHER se imprimen de manera conjunta. Las líneas de detalle abajo del grupo contienen datos que muestran la máquina, el campos y la sala.

E-15. Diseñe o modifique el informe OUTSTANDING COMPUTER PURCHASE ORDERS REPORT. Consulte los elementos del flujo de datos en la entrada del depósito. Este informe se podría generar para todos los registros PURCHASE ORDER que tengan un código de orden de compra MI01, el cual indica computadoras, con la condición adicional de que el campo QUANTITY ORDERED del registro debe ser



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 11

mayor al campo QUANTITY RECEIVED. Indique en un párrafo si este informe es de resumen, de excepción o detallado.

E-16. Diseñe el informe SOFTWARE INVESTMENT REPORT. Consulte la descripción de los elementos del flujo de datos en el depósito o modifique el informe en Access.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 12

# DISEÑO DE UNA ENTRADA EFICAZ

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Diseñar formularios de entrada funcionales para los sistemas de negocios.**
2. **Diseñar pantallas de entrada atractivas para los sistemas de información.**
3. **Diseñar formularios de entrada útiles para la Web.**
4. **Diseñar páginas de entrada para utilizar en intranets e Internet.**

La calidad de \; ontrada dol sistoma determina la calidad do la salida dol mismo. \':s vilal iiu- los formularios do ontrada, las pantallas y los dor milenios *Web* intcrui üvos se diseñen tomando on cuenta cslu importante relación.

(C.i;!ndo i'stán bii'n di'-uñailo.r. ios fo^mulnrii)!-: di- cnirada, I;,!-: panlnlkis y los formuLirios irli'",acüvos para lonu'st;'.!" i-n la Woh üi'bon safisfacor los ohii'tivo.s do o¡\\ü\id¡ii!, ¡roci-:-iún, Ijr'iliihu] di' uso. fonsisU'ncia, .simplicidad y ¡i;rjcii\o. ' l'oi.ins i^ms ohioüvos sv juiodon l(v^r;r sig'i¡iondo principios básicos do diseño, sabiondo c¡uó ni.\o-:ifa ol sisicma 'iimii t'nlrada y entendiendo cómo responden los usuarios a los diversos elementos de los formularios y las pantallas.

Efectividad quiere decir que los formularios de entrada, las pantallas de entrada y ios formularios para contestar en la Web cumplen propósitos específicos en el sisu-ni;'. do infirmación, mientras que la precisión se refiere al diseño que garantiza que se con tostarán de manera apropiada. La facilidad de uso significa que los formularios y las pantallas son sencillos y no se requiere tiempo adicional para descifrarlos. La consistencia implica iiu: todos los formularios de entrada, independientemente de que sean pantallas de entrada o formularios para contestar en la Web, agrupan los datos de forma semejante de un» aplicación a otra, mientras que la simplicidad se refiere a mantener limpios estos mismos dísonos con ol propósito de atraer la atención del usuario. El atractivo implica que los usuarios disfnitarán al usar los formularios de entrada gracias a lo interesante de su diseño.

## DISEÑO DE *M* BUEN FORMULARIO

El analista de sistemas debe contar con la capacidad para diseñar formularios completos: y útiles. Es necesario eliminar los formularios innecesarios que desperdicien los nvursos lio una organización.

Los formularios son instrumentos importantes para dirigir el curso del trakiio. Son documentos previamente impresos que requieren respuestas estandarizadas por parto do los usuarios. Los formularios obtienen y capturan información solicitada por los miombro.-: do



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

la organización, que con frecuencia servirá de entrada a la computadora. A través de este proceso, los formularios sirven a menudo como documentos de origen para el personal de captura de datos o como entrada para las aplicaciones de comercio electrónico.

Para diseñar formularios útiles, es necesario ceñirse a los cuatro lineamientos siguientes:

1. Haga formularios fáciles de contestar.
2. Asegúrese de que los formularios cumplen el propósito para el cual se diseñaron.
3. Diseñe formularios para garantizar que se contesten con precisión.
4. Mantenga atractivos los formularios.

Cada uno de estos cuatro lineamientos se considera por separado en las siguientes secciones.

## CREACIÓN DE FORMULARIOS FÁCILES DE CONTESTAR

Para reducir los errores, acelerar el llenado y facilitar la entrada de datos, es esencial que los formularios sean fáciles de contestar. El costo de los formularios es mínimo en comparación con el costo del tiempo que los empleados dedican a contestarlos y a ingresar los datos correspondientes en el sistema de información. Con frecuencia es posible eliminar el proceso de transcribir al sistema los datos que se capturan en un formulario recurriendo al envío por medios electrónicos. Con este método a menudo es necesario que los usuarios introduzcan datos por sí mismos, a través de sitios Web configurados para realizar transacciones con propósitos informativos o de comercio electrónico.

**Flujo del formulario** El diseño de un formulario con el flujo apropiado puede minimizar el tiempo y el esfuerzo que dedican los empleados para contestarlo. Los formularios deben fluir de izquierda a derecha y de arriba abajo. El flujo carente de lógica requiere tiempo adicional y es frustrante. Un formulario que requiere ir directamente al fondo y regresar al principio para contestarlo refleja un flujo pobre.

**Siete secciones de un formulario** Un segundo método que facilita a los usuarios contestar correctamente los formularios es el agolpamiento lógico de la información. Las siete secciones principales de un formulario son las siguientes:

1. Encabezado.
2. Identificación y acceso.
3. Instrucciones.
4. Cuerpo.
5. Firma y verificación.
6. Totales.
7. Comentarios.

Estas secciones deben aparecer agrupadas en una página como se muestra en la figura 12.1. Observe que las siete secciones cubren la información básica requerida en la mayoría de los formularios. La cuarta parte superior del formulario se dedica a tres secciones: el título, la sección de identificación y acceso, y la sección de las instrucciones.

La sección del título normalmente incluye el nombre y dirección del negocio que origina el formulario. La sección de identificación y acceso incluye códigos que pueden usarse para archivar el informe y acceder a él posteriormente. (En el capítulo 13 explicamos en detalle cómo acceder a información especialmente codificada en una base de datos.) Esta información es muy importante cuando se requiere que una organización guarde el documento un número determinado de años. La sección de las instrucciones dice cómo debe contestarse el formulario y a dónde debe enviarse cuando se complete.

La parte media del formulario constituye su cuerpo. Esta parte del formulario requiere el mayor detalle y desarrollo por parte de la persona que lo contesta. El cuerpo es la parte del formulario que con mayor probabilidad contendrá datos variables.

La cuarta parte inferior del formulario está compuesta por tres secciones: firma y verificación, totales y comentarios. Al requerir totales finales y un resumen de comentarios se da a la persona que contesta el formulario una manera lógica de terminarlo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

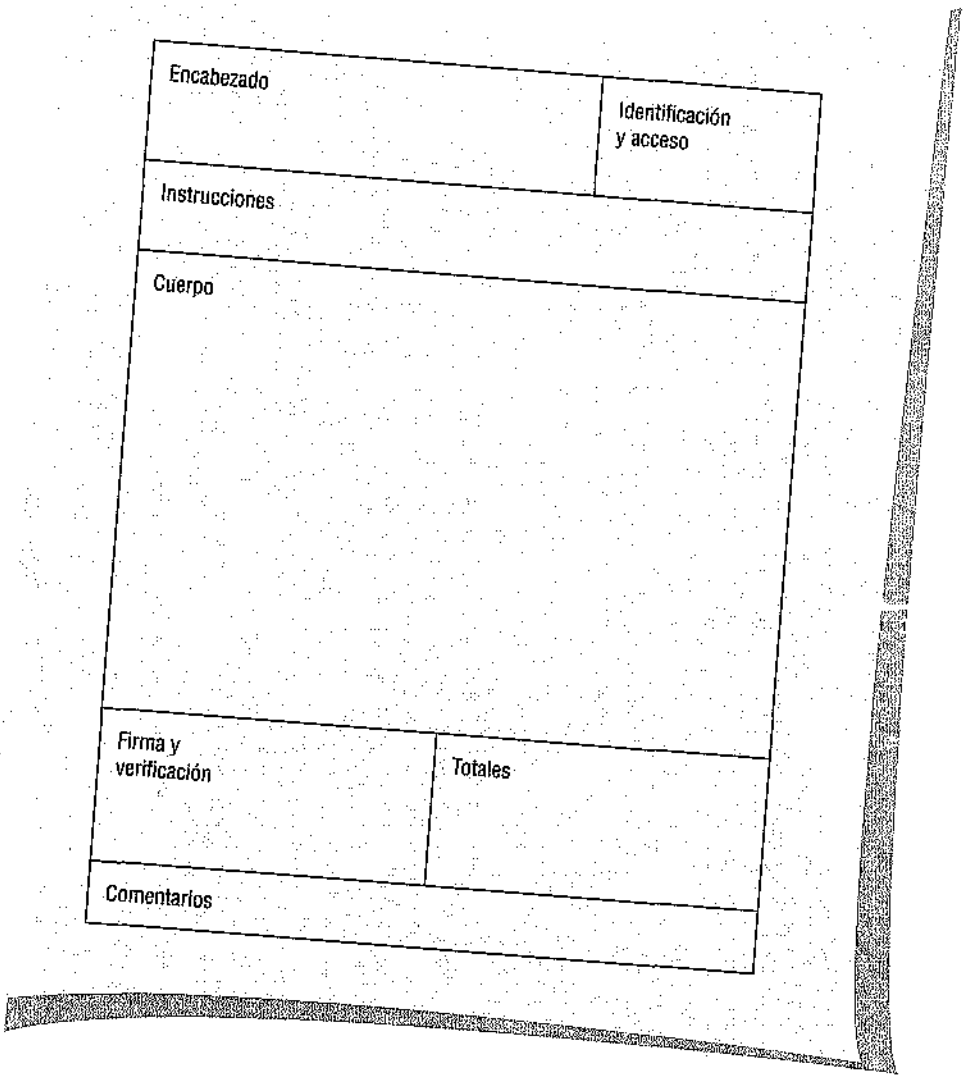



FIGURA 12-1
En los formularios bien diseñados se pueden encontrar siete secciones.

**Títulos** La creación de títulos claros es otra técnica que puede facilitar la tarea de contestar un formulario. Los títulos le indican a la persona que contesta el formulario qué poner en una línea, espacio o cuadro en blanco. En la figura 12.2 se muestran varias opciones para crear títulos: dos tipos de títulos con líneas, dos tipos de títulos con casillas, y ejemplos de títulos en recuadros y títulos en tabla.

La ventaja de poner el título abajo de la línea es que hay más espacio en la propia línea para los datos. La desventaja es que a veces no es claro qué línea está asociada con el título: la línea arriba o abajo del título.

Los títulos con líneas pueden colocarse a la izquierda con espacios en blanco y en la misma línea, o pueden disponerse abajo de la línea en la cual se ingresarán los datos.

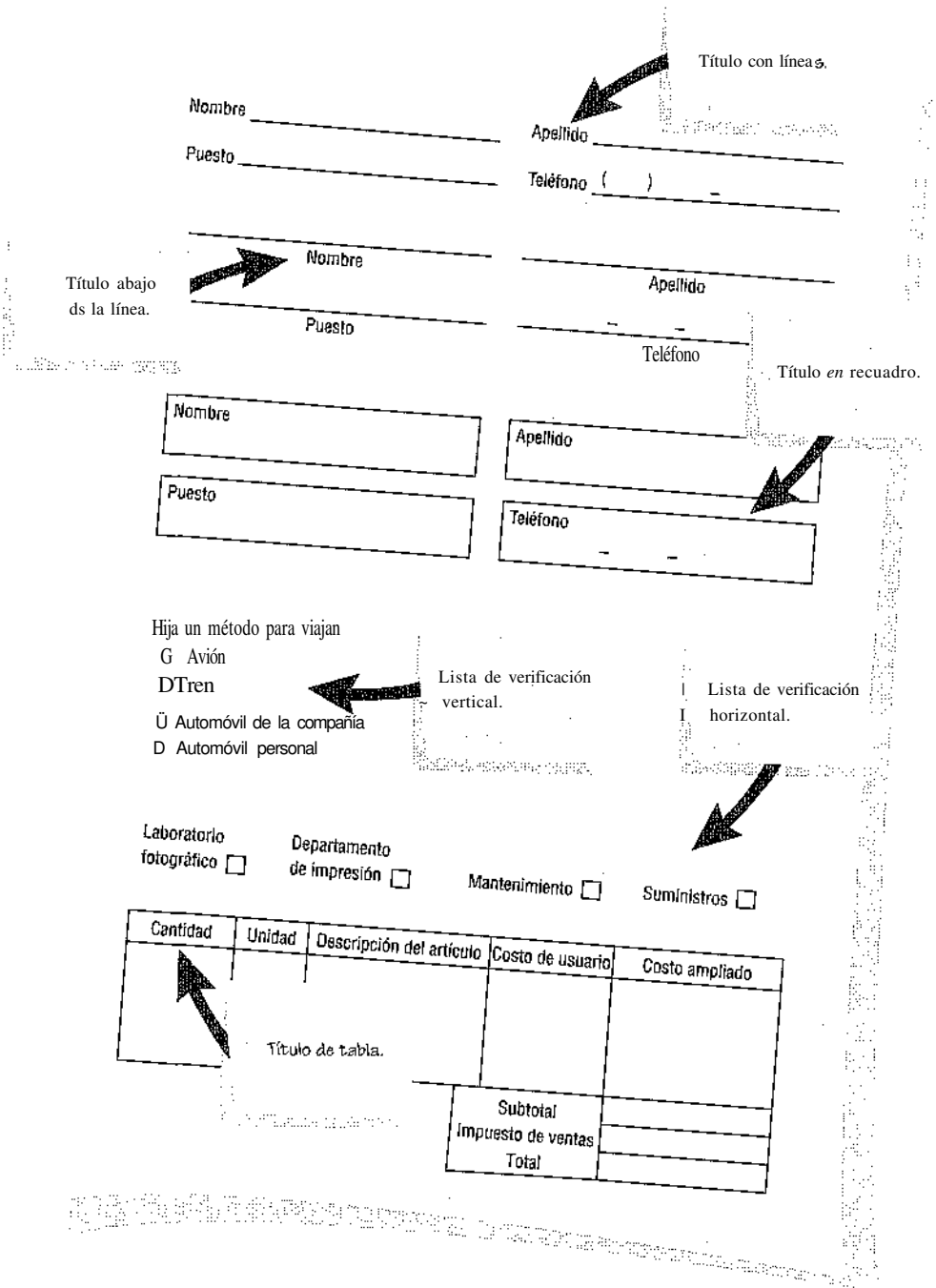
Otra manera para colocar títulos es dentro de un recuadro en lugar de con una línea. Los títulos pueden ponerse dentro, arriba o abajo del recuadro. Los recuadros son útiles en los formularios para que los usuarios ingresen los datos en el lugar correcto, e incluso facilitan la lectura al destinatario del formulario. Es importante utilizar un tamaño de fuente pequeño para el título de tal manera que no domine el área de entrada de datos. Se pueden incluir marcas verticales en el recuadro si se planea que los datos sirvan de entrada en un sistema de cómputo. Si no hay suficiente espacio en un registro para los datos, la persona que contesta el formulario, en vez del operador que captura los datos, tiene libertad para abreviar los datos. Los títulos también pueden incluir notas para ayudar al usuario a ingresar



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 12.2**

Principales alternativas para colocar títulos.




correctamente la información, como Fecha (MM/DD/AAAA] o Nombre (Apellido, Nombre, Inicial del Segundo Nombre].

Independientemente del estilo de título con líneas que se elija, es importante emplearlos de forma consistente. Por ejemplo, es confuso contestar un formulario que tenga títulos tanto arriba como abajo de la línea.

Los títulos con casillas son la mejor opción cuando es necesario restringir las opciones de respuesta. Observe la lista de métodos de viaje que se muestra en el ejemplo de elección vertical de la figura anterior. Si sólo se reembolsan al empleado los gastos de viajes de negocios para los métodos de viaje listados, un sistema de elección vertical es más conveniente que una línea en blanco. Este método tiene la ventaja adicional de recordar a la persona encargada de verificar los datos que busque un talón de boleto de avión u otro recibo.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un título con casillas horizontales también es mejor que un título con líneas cuando la información que se requiere es rutinaria y constante. Un ejemplo es un formulario que solicite los servicios de uno de los departamentos siguientes: el Laboratorio fotográfico, el Departamento de impresión, Mantenimiento o Suministros. Los departamentos proporcionan servicios de manera rutinaria a otros en la organización y es poco probable que cambien con rapidez.

Los títulos de tabla son adecuados en el cuerpo de un formulario donde se requieren detalles. Cuando un empleado contesta correctamente un formulario con títulos de tabla, está creando una tabla para la próxima persona que recibe el formulario, con lo cual colabora a organizar coherentemente los datos.

Una combinación de títulos también es eficaz. Por ejemplo, los títulos de tabla se pueden usar para especificar categorías como la cantidad, y los títulos con líneas pueden utilizarse para indicar dónde deben colocarse el subtotal, el impuesto de ventas y el total. Puesto que los diversos títulos tienen diferentes propósitos, por lo general es necesario emplear varios estilos de título en cada formulario.

## SATISFACCIÓN DEL PROPÓSITO PREVISTO

Los formularios se crean para satisfacer uno o más propósitos en el registro, el procesamiento, el almacenamiento y la recuperación de información de las empresas. A veces es conveniente proporcionar información diferente a cada departamento o usuario, aunque compartiendo un poco de información básica. En estos casos es donde son útiles los formularios especializados.

El término formulario especializado también puede referirse tan sólo a la manera en que la imprenta prepara los formularios. Entre los ejemplos de formularios especializados están los formularios de múltiples partes que se usan para crear triplicados instantáneos de los datos, los formularios continuos que corren por la impresora sin intervención del usuario, y los formularios perforados que tienen un talón desprendible que sirve como registro.

## CÓMO ASEGURAR LA CONTESTACIÓN PRECISA

Las tasas de error asociadas a la recopilación de datos descenderán considerablemente cuando los formularios se diseñen para garantizar su contestación precisa. El diseño es importante para lograr que los usuarios hagan lo correcto con el formulario siempre que lo utilicen. Cuando los empleados de servicios, como los encargados de tomar la lectura del consumo de energía eléctrica o los administradores de inventarios, usan dispositivos portátiles para examinar o teclear datos en el sitio apropiado, se evita el paso adicional de la transcripción durante la captura de los datos. Los dispositivos portátiles usan la transmisión inalámbrica, o se conectan a sistemas de cómputo más grandes en los que pueden descargar los datos que haya recopilado el empleado de servicios. En estos casos no se requiere una transcripción adicional de lo que haya ocurrido en el campo.

El comprobante de gastos de empleados de Bakerloo Brothers, que se muestra en la figura 12.3, se acerca mucho a garantizar la contestación precisa de un formulario. Muchas de las técnicas de diseño de formularios que hemos discutido se usan en este ejemplo de comprobante de gastos. El diseño del formulario implementa el flujo correcto: de arriba abajo y de izquierda a derecha. También se apega a la idea de siete secciones o categorías de información principales. Además, el comprobante de gastos de empleados refleja una combinación bien definida de títulos e instrucciones.

Dado que a los empleados de Bakerloo Brothers sólo se les reembolsan gastos reales incurridos, es fundamental obtener el total de gastos correcto. El diseño del formulario proporciona un doble mecanismo de verificación interno, con totales de columnas y totales de filas cuyas sumas deben coincidir. Si los totales de las filas y los de las columnas no coinciden, el empleado que contesta el formulario sabe que hay un problema y puede corregirlo al momento. De esta manera se evitan los errores y el empleado obtiene el reembolso que se le adeuda; ambos resultados se consiguen gracias a un diseño apropiado del formulario.

## CÓMO HACER FORMULARIOS ATRACTIVOS

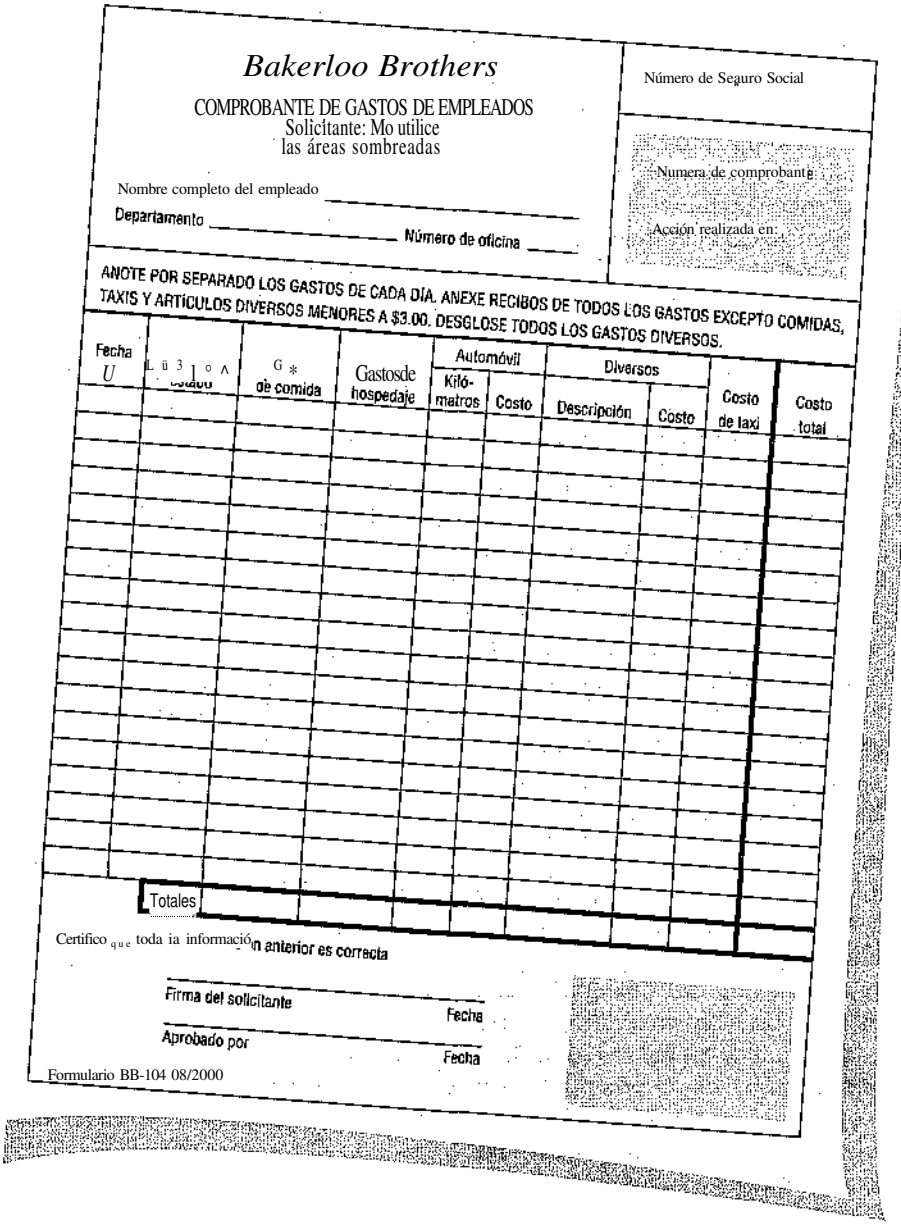
Aunque el atractivo de los formularios se deja para el final, esto no significa que tiene menos importancia. Más bien, se hace al último porque la tarea de dar atractivo a los formularios



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 12.3**

Formulario que favorece la contestación precisa.



*Bakerloo Brothers*

COMPROBANTE DE GASTOS DE EMPLEADOS
Solicítante: Mo utilice
las áreas sombreadas

Número de Seguro Social

Numera de comprobante

Acción realizada en:

Nombre completo del empleado _____

Departamento _____ Número de oficina ____

ANOTE POR SEPARADO LOS GASTOS DE CADA DÍA. ANEXE RECIBOS DE TODOS LOS GASTOS EXCEPTO COMIDAS, TAXIS Y ARTÍCULOS DIVERSOS MENORES A $3.00. DESGLOSE TODOS LOS GASTOS DIVERSOS.

| Fecha | Ciudad | Gastos de comida | Gastos de hospedaje | Automóvil | | Diversos | | Costo de taxi | Costo total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Kilómetros | Costo | Descripción | Costo | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Totales | | | | | | | | | |

Certifico que toda la información anterior es correcta

Firma del solicitante _____ Fecha

Aprobado por _____ Fecha

Formulario BB-104 08/2000

se realiza aplicando las técnicas que vimos en las secciones anteriores. Los formularios estéticos atraen a las personas y motivan a contestarlos.

Los formularios deben tener una apariencia ordenada. Para ser atractivos, los formularios deben recabar la información en el orden previsto: la convención indica que se debe pedir nombre, calle, ciudad, estado y código postal (e incluso país, si fuera necesario). El diseño y flujo apropiados contribuyen al atractivo de un formulario.

El uso de diversos tipos de letra en el mismo formulario puede motivar a contestarlo. La separación de categorías y subcategorías con líneas gruesas y delgadas también puede acrecentar el interés en el formulario. Los tipos de letra y el grosor de las líneas son elementos de diseño útiles para captar la atención del usuario y darle la seguridad de que contestará correctamente el formulario.

## DISEÑO DE FORMULARIOS POR COMPUTADORA

Existen numerosos paquetes de diseño de formularios para PCs. En la figura 12.4 se mencionan algunas de las características del software de diseño de formularios electrónicos e impresos.



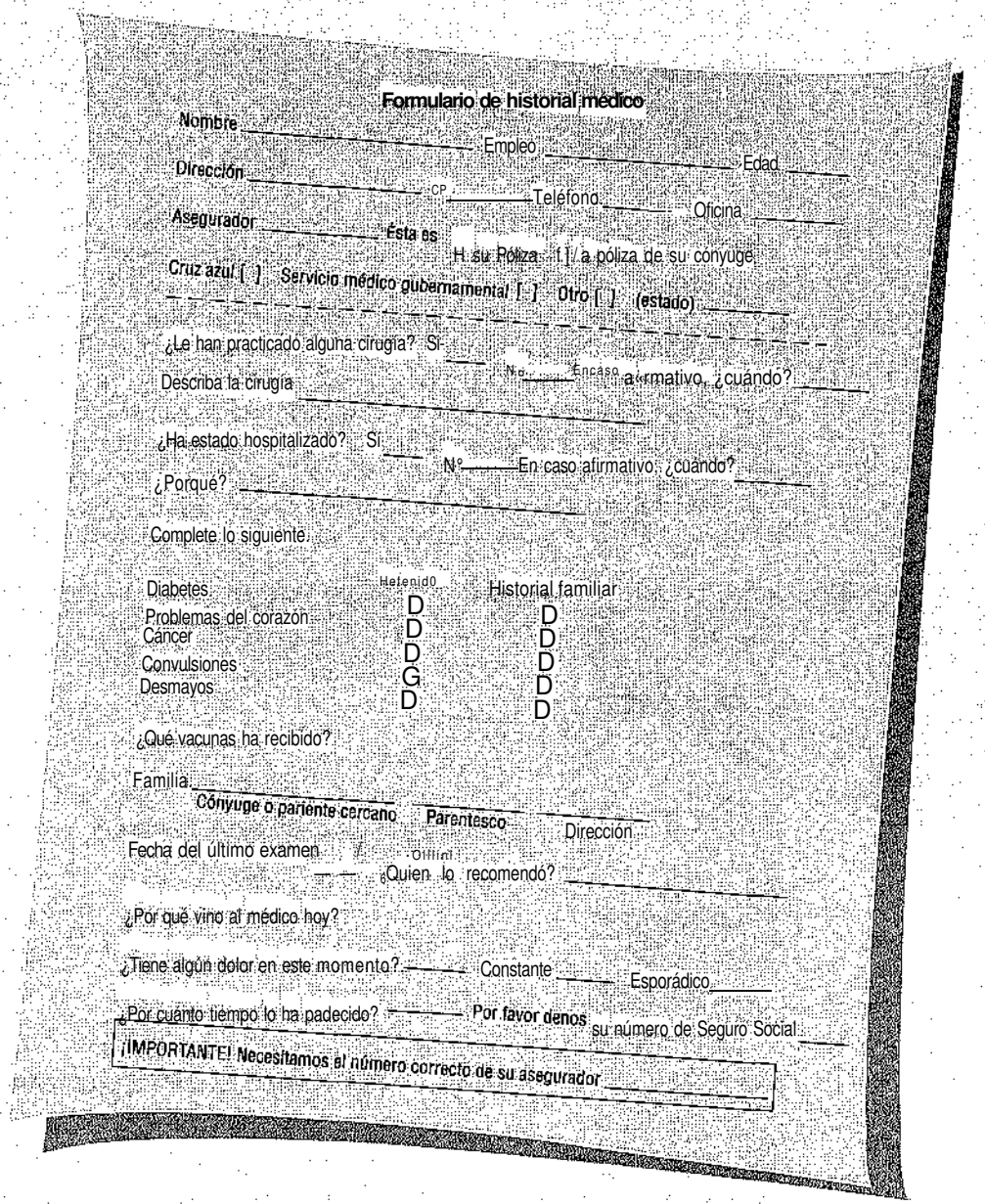
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ESTE FORMULARIO PODRÍA SER DAÑINO PARA SU SALUD

La figura 12.C1 es un formulario de historial médico impreso que el doctor Mike Robe, un médico familiar, da a su recepcionista para que lo entregue a todos los pacientes nuevos. Todos los pacientes deben contestarlo antes de ver al doctor.

La recepcionista recibe muchos formularios incompletos o con respuestas confusas que dificultan al doctor Robe revisarlos y entender por qué el nuevo paciente acude a él. Además, las respuestas incompletas provocan que la recepcionista invierta demasiado tiempo para registrar a los nuevos pacientes.

Rediseñe el formulario en papel tamaño carta para que los datos relativos a los nuevos pacientes se recopilen de una manera lógica e inofensiva. Asegúrese de que el formulario sea suficientemente claro para los nuevos pacientes. También debe ser fácil de leer para el doctor Robe y facilitar a la recepcionista ingresarlo a la base de datos de pacientes, que se ordena por nombre del paciente y número de Seguro Social. La oficina cuenta con PCs conectadas mediante una red de área local. ¿Cómo tendría que rediseñar el formulario para que la recepcionista pueda enviarlo electrónicamente? ¿Qué procedimientos de oficina tendría usted que cambiar?



**Formulario de historial médico**

Nombre _____ Empleo _____ Edad _____

Dirección _____ CP _____ Teléfono _____ Oficina _____

Asegurador _____ Esta es [ ] su póliza [ ] la póliza de su cónyuge

Cruz azul [ ] Servicio médico gubernamental [ ] Otro [ ] (estado) _____

¿Le han practicado alguna cirugía? Sí ___ No ___ En caso afirmativo, ¿cuándo? _____

Describa la cirugía _____

¿Ha estado hospitalizado? Sí ___ No ___ En caso afirmativo, ¿cuándo? _____

¿Porqué? _____

Complete lo siguiente:

| | Heleni d0 | Historial familiar |
|---|---|---|
| Diabetes | D | D |
| Problemas del corazón | D | D |
| Cáncer | D | D |
| Convulsiones | G | D |
| Desmayos | D | D |

¿Qué vacunas ha recibido?

Familia _____

Cónyuge o pariente cercano _____ Parentesco _____ Dirección _____

Fecha del último examen ___ ___ ¿Quién lo recomendó? _____

¿Por qué vino al médico hoy?

¿Tiene algún dolor en este momento? _____ Constante _____ Esporádico _____

¿Por cuánto tiempo lo ha padecido? _____ Por favor denos su número de Seguro Social _____

¡IMPORTANTE! Necesitamos el número correcto de su asegurador _____

FISURA 12.C1

Su ayuda en el perfeccionamiento de este formulario es muy apreciada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 12.4**

El software para el diseño de formularios electrónicos tiene muchas características dinámicas.

Características del software para e! diseño de formularios electrónicos

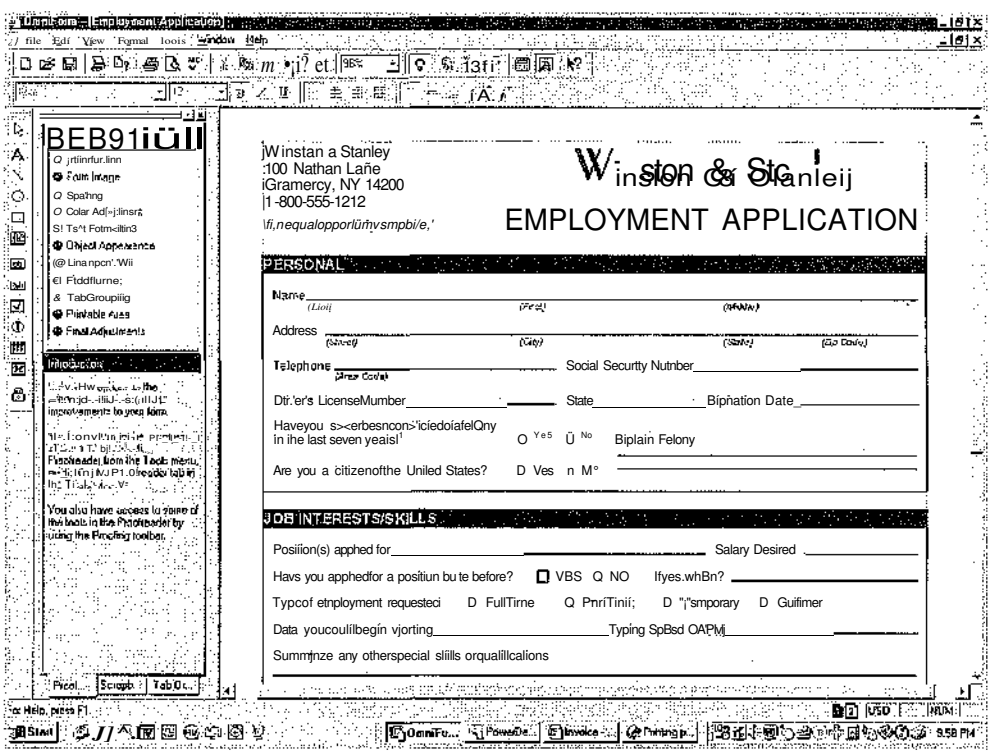
- Permite diseñar formularios impresos, formularios electrónicos o formularios basados en la Web usando un paquete integrado
- Facilita el diseño de formularios mediante plantillas
- Permite diseñar formularios cortando y pegando formas y objetos conocidos
- Facilita la contestación de formularios electrónicos mediante el uso de un paquete de software de captura de datos
- Permite la personalización de la contestación de formularios electrónicos con la capacidad para personalizar menús, barras de herramientas, teclados y macros
- Soporta la integración con bases de datos populares
- Facilita el envío y la transmisión de formularios electrónicos
- Permite la transferencia secuencial de formularios
- Ayuda a dar seguimiento a formularios transferidos a otras áreas
- Favorece la transmisión y el procesamiento automáticos (tecnología de actualización automática para formularios)
- Permite el desarrollo de bases de datos que muestran las relaciones entre las personas y los tipos de información (roles)
- Establece protección de seguridad para formularios electrónicos
- Digitaliza formularios impresos y permite su publicación en la Web
- Crea campos electrónicos automáticamente a partir de los formularios impresos digitalizados
- Facilita la contestación de formularios en la Web
- Permite la realización automática de cálculos

La figura 12.5 es un ejemplo de pantalla de computadora creada con el software OmniForm de ScanSoft. Este software es de gran utilidad para un analista que busca automatizar rápidamente procesos de negocios para los cuales ya existen formularios impresos. Los formularios impresos pueden digitalizarse y después publicarse en la Web. El analista puede usar un conjunto de herramientas para preparar campos, casillas de verificación, líneas, cuadros y muchas otras características.

La figura 12.6 muestra el proceso de digitalización. La parte inferior de la pantalla dividida muestra el formulario tal como fue digitalizado, y la parte superior muestra una vista ampliada de algunos de los campos que el software identificó automáticamente. Después de digitalizar un formulario, el analista utiliza un asistente para corregir, mejorar, identificar campos y cambiar el orden de tabulación para que el formulario se pueda utilizar electrónicamente.

**FUURA12:5**

OmniForm de ScanSoft permite al usuario tomar un formulario existente, digitalizarlo en la computadora y definir campos con el fin de que el formulario se pueda contestar fácilmente en una PC.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

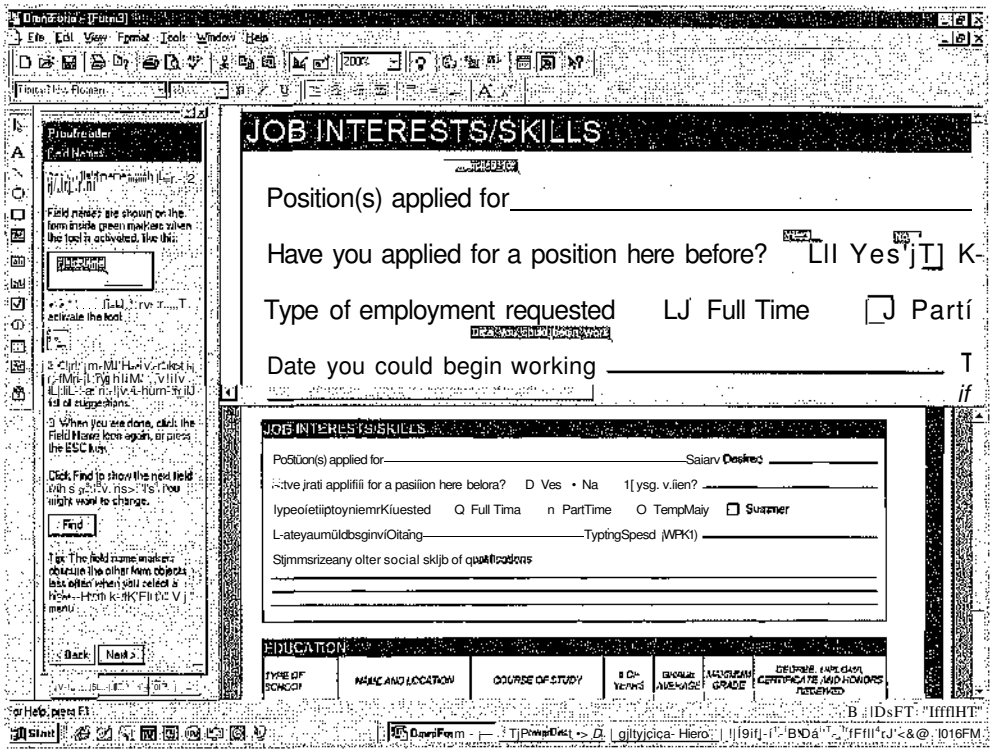



**FIGURA 12.6**

Un ejemplo del proceso de digitalización del software OmniForm de ScanSoft, donde el software genera automáticamente los campos.

La funcionalidad del formulario se amplía porque OmniForm crea automáticamente nombres para los campos de los formularios que se digitalizan. Cuando se activa de este modo, el software despliega en color verde los campos creados. En el lado izquierdo de la pantalla aparece una descripción de la función de creación de campos de este software. Esta función puede acelerar considerablemente la automatización de procesos estándar en situaciones en las cuales el tiempo es limitado y el deseo de innovaciones también podría estar limitado.

Una vez que se digitaliza un formulario, se puede modificar y publicar fácilmente en la Web. Actualmente, ScanSoft ofrece un servicio de alojamiento de formularios llamado eOmniForm.com, en el que usted puede almacenar hasta 10,000 registros llenos en el sitio Web. Este servicio no sólo representa una ventaja en las aplicaciones de comercio electrónico B2C, sino también en las B2B. Además de esto, los empleados tienen fácil acceso a los formularios de la compañía sin intervención administrativa adicional.

Los formularios electrónicos pueden tener inteligencia. OmniForm también permite hacer cálculos automáticamente, de manera que los artículos puedan totalizarse y el impuesto a las ventas pueda calcularse. También puede verificar el campo y confirmar que los datos se han introducido correctamente. Un ejemplo es el verificar que una fecha se ingresa como 99/99/9999.

## CONTROL DE LOS FORMULARIOS DE NEGOCIOS

El control de los formularios de negocios es una tarea importante. Los negocios a menudo tienen un especialista para controlar los formularios, pero algunas veces este trabajo recae en el analista de sistemas, quien establece e implementa el control de los formularios.

Las tareas básicas para controlar los formularios incluyen asegurarse de que cada formulario en uso cumple su propósito específico y que este propósito es integral para el funcionamiento de la organización, evitando la duplicación de la información recopilada y de los formularios que la recolectan, diseñando formularios eficaces, decidiendo cómo reproducir los formularios de la manera más económica y estableciendo procedimientos que hagan disponibles los formularios (cuando se necesiten] al costo más bajo posible. A menudo esto implica hacer disponibles los formularios en la Web para su impresión. Cada formulario debe incluir un número único y la fecha de revisión (mes/año), independientemente de si se contesta y envía de manera manual o electrónica.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El control del trabajo de oficina es un área que el analista de sistemas aún debe encargarse de verificar. El mejoramiento y el cambio en los sistemas de información dependen en gran medida de las actividades de administración de la información, muchas de las cuales se derivan de datos capturados originalmente en los formularios.

## OISSO'ADECÜADO'ÍEMNÍALLAS'YFORÍUÜRIOS'PARATA¥EB

Mucho de lo que ya hemos dicho sobre el diseño adecuado de formularios se puede aplicar al diseño de pantallas y al diseño de sitios Web y páginas Web. Una vez más, el analista debe tener siempre presente al usuario al diseñar pantallas.

Sin embargo, hay algunas diferencias y los analistas de sistemas deben esforzarse por comprender las cualidades específicas de las pantallas en lugar de adoptar ciegamente las convenciones de los formularios impresos. Una gran diferencia es la constante presencia de un cursor [un bloque de luz u otro tipo de puntero] en la pantalla, que indica al usuario cuál es la posición actual para introducir datos. Conforme los datos se teclean en la pantalla, el cursor se mueve un carácter adelante, señalando la dirección.

Otra diferencia principal entre los formularios electrónicos, los destinados a la Web y los estáticos consiste en que los diseñadores pueden incluir ayuda específica dependiendo del contexto en que se encuentre en cualquier formulario que se conteste electrónicamente. Esta práctica puede reducir la necesidad de mostrar instrucciones en cada línea, y eliminar en consecuencia la apariencia desordenada del formulario y las llamadas al soporte técnico. El uso de un enfoque basado en la Web también permite al diseñador aprovechar los hipervínculos, asegurando de esta manera que los formularios se contesten con precisión al proporcionar a los usuarios ejemplos a través de hipervínculos hacia formularios contestados correctamente.

En esta sección presentamos lincamientos para un diseño eficaz de pantallas. Dichos lineamientos se presentan para ayudar en la realización de los objetivos globales del diseño de entrada de efectividad, precisión, facilidad de uso, simplicidad, consistencia y atractivo.

Los cuatro lincamientos para el diseño de pantallas son importantes pero no minuciosos. Como vio en el capítulo 11, incluyen lo siguiente:

1. Mantener la sencillez de la pantalla.
2. Mantener consistente la presentación de la pantalla.
3. Facilitar el movimiento del usuario entre las pantallas y páginas desplegadas.
4. Crear pantallas atractivas.

En las siguientes subsecciones, desarrollamos cada uno de estos lineamientos y presentamos muchas técnicas de diseño para apegarse a los cuatro lineamientos.

### CÓMO MANTENER LA SENCILLEZ DE LA PANTALLA

El primer lineamiento para el diseño adecuado de pantallas es mantener la sencillez. La pantalla sólo debe mostrar lo que sea necesario para emprender una acción particular. Para el usuario ocasional, 50 por ciento del área de la pantalla debe contener información útil.

Tres secciones de pantalla La salida de la pantalla se debe dividir en tres secciones. La parte superior presenta una sección de "encabezado". El encabezado contiene los títulos del software y de los archivos abiertos, de menús desplegables e iconos que realizan tareas específicas.

La sección media se conoce como "cuerpo" de la pantalla. El cuerpo se puede usar para la entrada de datos y se organiza de izquierda a derecha y de arriba abajo, debido a que las personas en las culturas occidentales mueven sus ojos en una página de esta forma. En esta sección se deben proporcionar títulos e instrucciones que ayuden al usuario a teclear los datos correctos en el lugar correspondiente. La ayuda específica dependiendo del contexto también está disponible cuando el usuario hace clic con el botón derecho del ratón en la sección del cuerpo de la pantalla.

La tercera sección de la pantalla corresponde a "los comentarios y las instrucciones". Esta sección podría desplegar un menú corto de comandos que le recuerdan al usuario ele-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

mentos básicos, por ejemplo cómo cambiar páginas o funciones, guardar el archivo o terminar la entrada. La inclusión de dichos elementos puede hacer que los usuarios inexpertos se sientan infinitamente más seguros sobre su habilidad para operar la computadora.

Otra forma de mantener la sencillez de la pantalla es usar la ayuda sensible al contexto y otras ventanas desplegables. Los usuarios pueden minimizar o maximizar el tamaño de las ventanas conforme se requiera. De esta forma, los usuarios empiezan con una pantalla sencilla y bien diseñada que pueden personalizar y controlar mediante el uso de ventanas múltiples. Los hipervínculos de un formulario completado en la Web cumplen un propósito similar.

### CÓMO MANTENER CONSISTENCIA EN LA PANTALLA

El segundo lincamiento para el diseño adecuado de pantallas es mantener consistentes las pantallas. Si los usuarios están trabajando desde los formularios impresos, las pantallas deben seguir lo que se muestra en el papel. Las pantallas se pueden mantener consistentes al colocar información en la misma área cada vez que se accede una nueva pantalla. También, la información relacionada lógicamente se debe agrupar de forma consistente: el nombre y la dirección van juntos, no el nombre y el código postal. Aunque la pantalla debe tener un movimiento natural de un área a otra, la información no se debe pasar de un grupo a otro. Usted no querría el nombre y la dirección en un área y el código postal en otra.

### CÓMO FACILITAR EL MOVIMIENTO

El tercer lineamiento para el diseño adecuado de pantallas es hacerlo fácil de mover de una página a otra. La regla de los tres clics dice que los usuarios deben poder obtener las páginas que necesitan con sólo tres clics del ratón o del teclado. Los formularios basados en la Web facilitan el movimiento con el uso de hipervínculos a otras páginas Web relevantes. Otro método común para el movimiento es que los usuarios tengan la sensación de que se están moviendo físicamente a una página nueva. Por lo menos hay tres formas en que esta ilusión de movimiento físico se desarrolla en las pantallas:

1. Desplazamiento usando las flechas de las teclas de PgDn (Av Pág).
2. Ventanas emergentes sensibles al contexto.
3. Diálogo en pantalla.

En la figura 12.7 se muestra un ejemplo de una ventana emergente sensible al contexto.

### CÓMO DISEÑAR UNA PANTALLA ATRACTIVA

El cuarto lineamiento para el diseño adecuado de pantallas es crear una pantalla atractiva para el usuario. Si los usuarios ven atractivas las pantallas, probablemente sean más productivos, necesiten menos vigilancia y cometan menos errores. También, algunos de los principios de diseño usados para los formularios se aplican aquí, y algunos principios estéticos ya han aparecido en un contexto ligeramente diferente.

Las pantallas deben atraer a los usuarios hacia ellos y deben atrapar su atención. Esta meta se realiza con el uso de un área bastante abierta que incluye los campos de entrada de datos de manera que la pantalla logre una apariencia atractiva. Nunca atestaría un formulario en papel; del mismo modo, nunca debe atestar una pantalla. Seguramente estará en una mejor situación si usa ventanas múltiples o hipervínculos que si amontona todo en una página. Al crear pantallas que a primera vista son fáciles de entender, atrae tanto a los usuarios inexpertos como a los experimentados.

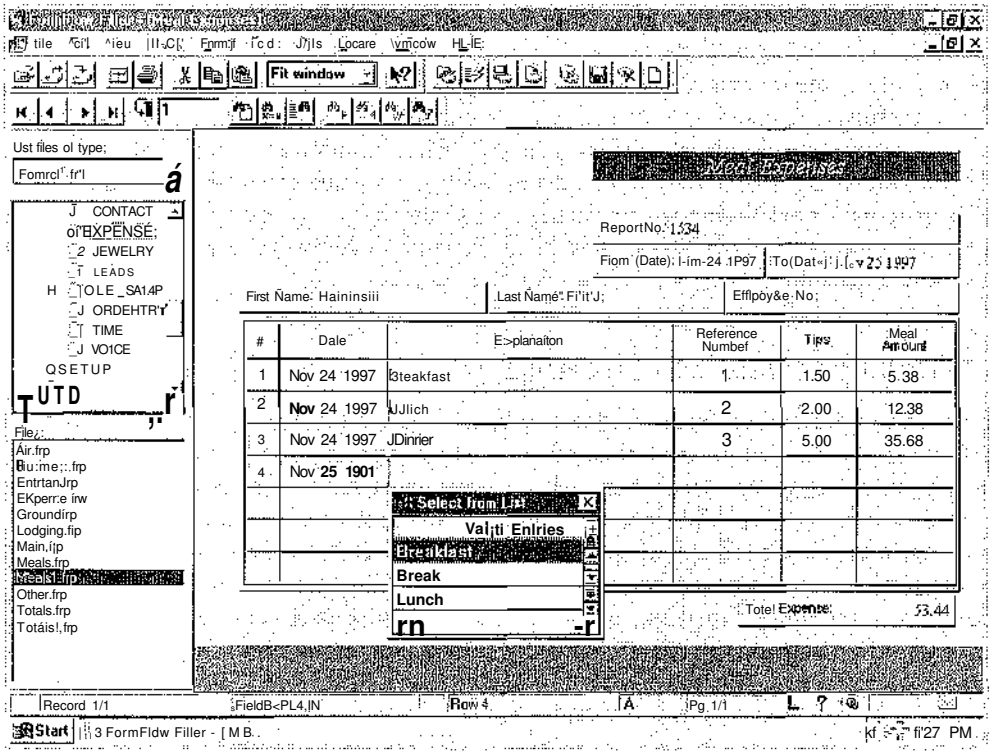
Use flujos lógicos en el diseño de sus páginas desplegadas. Organice el material para aprovechar la forma en que trabajan las personas de manera que puedan desenvolverse con facilidad. También, divida de forma consistente la información en las tres secciones más pequeñas detalladas anteriormente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 12.7**

Pantalla para solicitar más detalles relacionados con los gastos de comida de un empleado (pantalla diseñada con FormFlow Filler de JetForm).

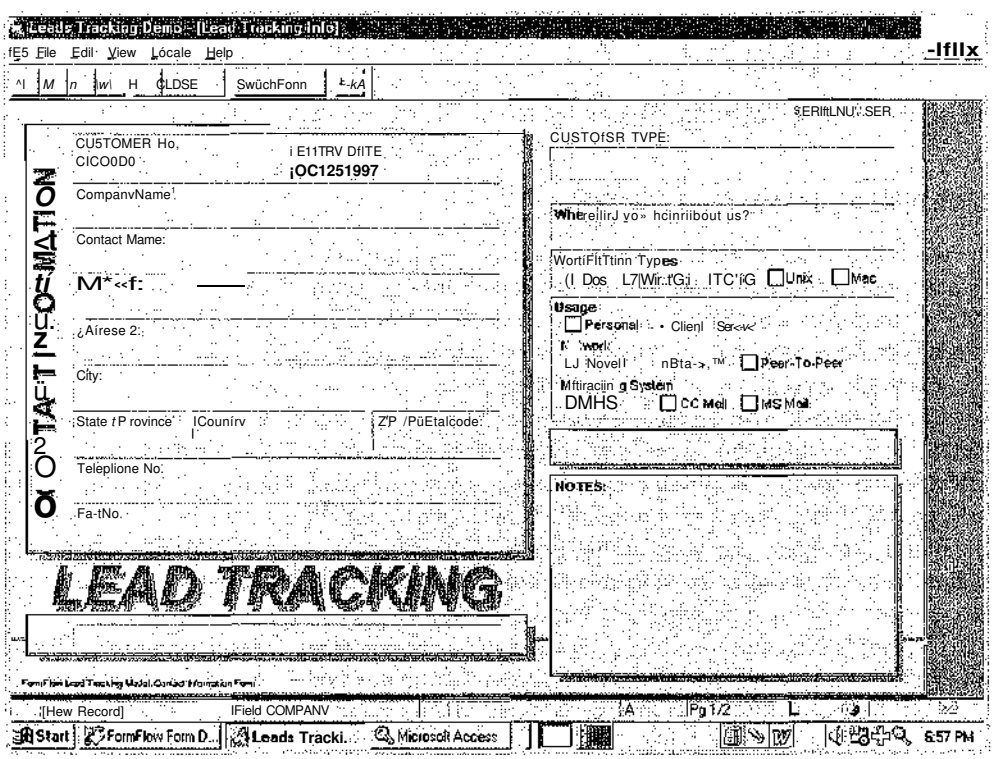



Si la pantalla es necesariamente compleja, el grosor de las líneas de separación entre las subcategorías puede variar para agregar distinciones más detalladas. La variedad ayuda a que el usuario vea rápidamente el propósito de la pantalla y qué elementos de datos se requieren.

Con la llegada de las GUIs, es posible hacer pantallas de entrada de datos muy atractivas. Al usar color o cuadros sombreados y crear cuadros y flechas tridimensionales puede hacer formularios amigables y divertidos para el usuario. La figura 12.8 muestra un ejemplo

**FISURA 12.8**

Con el software FormFlow de JetForm es posible diseñar pantallas de entrada de datos atractivas que presenten efectos tridimensionales.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 12.2

# LO APRETADO NO ES AGRADABLE

El departamento de audiología del gran hospital de veteranos está usando una PC y un monitor para que los técnicos de audiología puedan teclear los datos directamente en el sistema de registros del paciente. Después de hablar con Earl Lobes, uno de los técnicos, usted determina que el diseño de pantallas es el principal problema.

"Usamos un formulario una vez, y eso era decente", dijo el señor Lobes. "Sin embargo, la pantalla no tiene sentido. Supongo que tuvieron que meter todo ahí, y eso la estropeó".

Le han pedido que rediseñe la pantalla (vea la figura 12.C2) para capturar la misma información pero de manera simplificada, y de esta manera reducirá los errores que han mortificado a los técnicos. Observe que lo apretado no es el único problema de la pantalla.

Explique sus razones para cambiar la pantalla de la manera en que lo haya hecho. Podría usar más de una página para la pantalla si cree que es necesario.

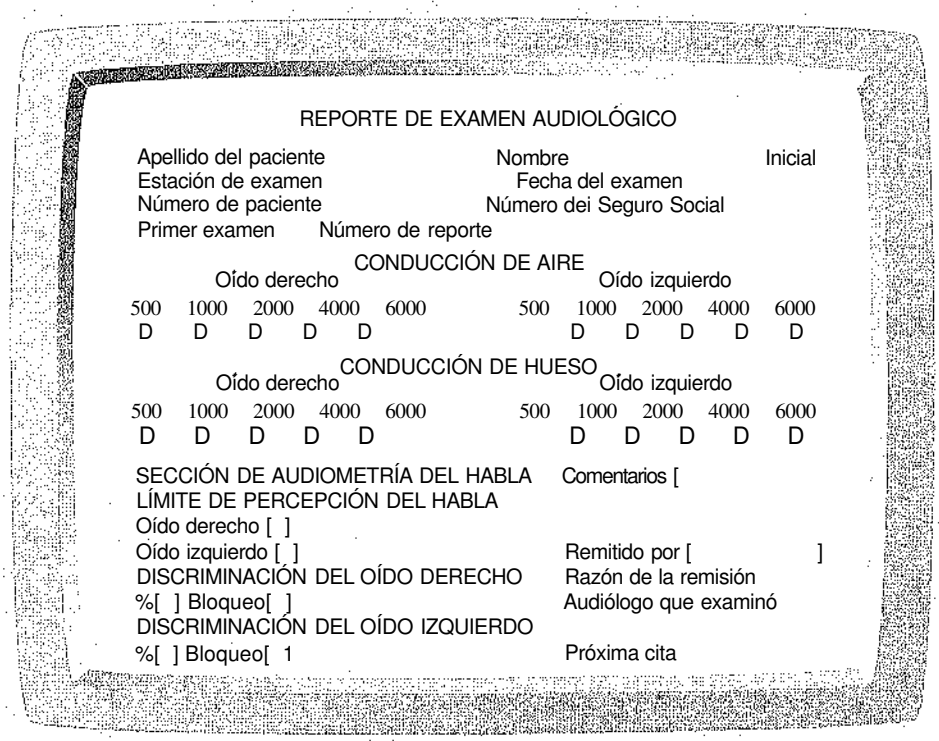



**FIGURA 12.C2**

Esta pantalla se puede diseñar para ser más amigable con el usuario.

de una pantalla eficaz de entrada de datos de pedidos. Estas características también se pueden aplicar a los formularios destinados a contestarse en la Web.

**Vídeo inverso y cursores intermitentes** Otras técnicas también pueden mejorar eficazmente el atractivo de las pantallas, pero sólo si se usan con moderación. Éstas incluyen vídeo inverso, un cursor intermitente o campos y tipos de fuentes en varios estilos y tamaños.

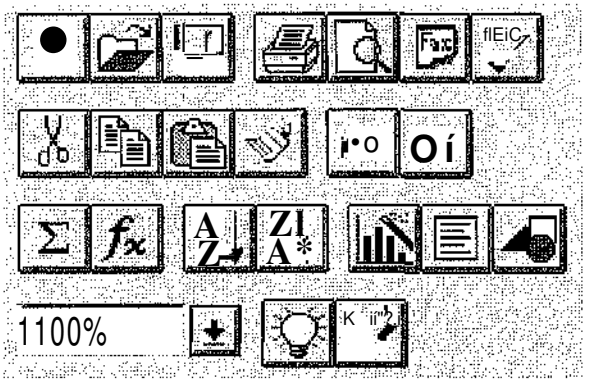
Cuando considera el uso de estas técnicas, la simplicidad aún es la clave. Primero diseñe una pantalla que incluirá la información básica. Después, si aún se necesita una gran diferenciación, los elementos fundamentales se pueden embellecer.

**Uso de diferentes tipos de fuente** El estado presente de los sistemas de cómputo y del software permiten el uso de tipos de fuentes de diferentes estilos y tamaños. Los tipos de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 12.9
Iconos de Microsoft Excel.




fuente son otra forma de hacer pantallas atractivas para los usuarios. Los diferentes estilos mejoran la diferenciación entre categorías. Por ejemplo, los estilos de fuente negrita y sans serif se pueden usar para denotar categorías principales y para dar a las pantallas una apariencia moderna. Las fuentes más grandes pueden indicar los títulos para los campos de entrada de datos.

Al considerar el uso de diferentes estilos y tamaños de fuente, pregúntese a sí mismo si realmente ayudan al usuario a entender y aprobar la pantalla. Si atraen la atención indebida al diseño de la pantalla o si sirven como una distracción, omítalos. Esté consciente que no todas las páginas Web se ven iguales en los diferentes navegadores. Pruebe sus formularios con una variedad de combinaciones para ver si las combinaciones de color resultantes serán agradables o desagradables para la mayoría de los usuarios.

### USO DE ICONOS EN EL DISEÑO DE PANTALLAS

Los iconos son representaciones gráficas en pantalla que simbolizan las acciones de la computadora y que los usuarios podrían seleccionar usando un ratón, teclado, lápiz óptico o palanca de juegos. Los iconos cumplen funciones similares a las palabras y se podrían reemplazar en muchos menús, debido a que su significado se entiende con mayor rapidez que las palabras. En la figura 12.9 se muestran los iconos diseñados para Microsoft Excel.

Hay algunos lineamientos para el diseño de iconos eficaces. Las formas se deben reconocer con facilidad de manera que al usuario no se le exija dominar un vocabulario nuevo. La mayoría de usuarios actualmente conoce muchos iconos. El uso de iconos estándar puede aprovechar rápidamente este conocimiento común de sus significados. Un usuario podría señalar un archivero, "extraer" un icono de carpeta de archivo, "tomar" una parte del icono de papel y "tirarlo" en la papelera. Al usar los iconos estándar, diseñadores y usuarios ahorran tiempo.

Los iconos para una aplicación particular se deben limitar aproximadamente a 20 figuras reconocibles, de manera que el vocabulario del icono no sea abrumador y se pueda conseguir un esquema de codificación importante. Use los iconos de forma consistente en las aplicaciones donde aparecerán en conjunto para asegurar la continuidad y comprensibilidad. Por lo regular, los iconos son útiles si son significativos.

## DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

Una interfaz gráfica de usuario (GUI) es la forma en que los usuarios interactúan con los sistemas operativos Windows y Macintosh. A esto también se le conoce como interfaz de apuntar y hacer clic. Los usuarios pueden usar un ratón para hacer clic en un objeto y arrastrarlo a una posición. La interfaz gráfica de usuario aprovecha las características adicionales en el diseño de pantallas tales como cuadros de texto, casillas de verificación, botones de opción, cuadros de listas y cuadros de listas desplegables, deslizadores y botones giratorios, mapas de imágenes y cuadros de diálogo con fichas. La figura 12.10 es una pantalla de entrada de datos de Microsoft Access que muestra una variedad de controles GUI.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

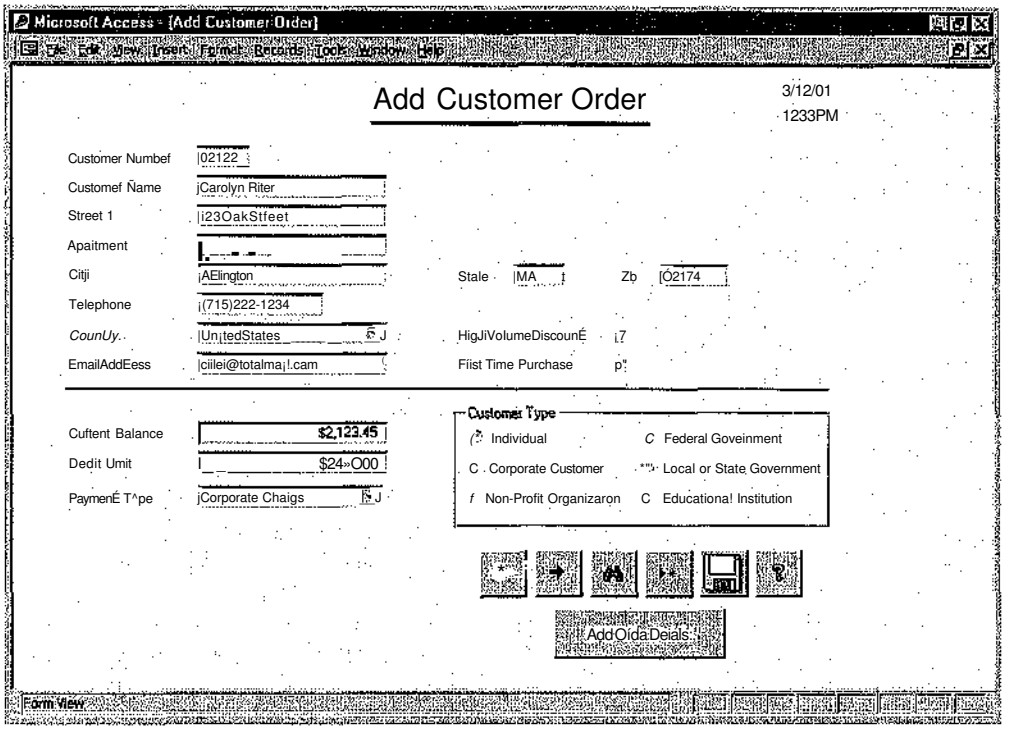



**FIGURA 12.10**
El diseñador tiene muchos componentes GUI que permiten la flexibilidad en el diseño de pantallas de entrada de datos para la Web u otros paquetes de software. Este ejemplo es de Microsoft Access.

**Cuadros de texto** Un rectángulo representa un cuadro de texto, como se mencionó anteriormente, y se usa para delinear la entrada de datos y los campos de pantalla. Se debe tener cuidado para asegurar que el cuadro de texto es lo suficientemente grande para acomodar todos los caracteres que se deben teclear. Cada cuadro de texto debe tener un título del lado izquierdo, que describe lo que se debe teclear o lo que se debe desplegar en el cuadro. Los datos de carácter se deben alinear a la izquierda y los datos numéricos a la derecha.

**Casillas de verificación** En el ejemplo de los controles GUI, se usa una casilla de verificación para indicar el nuevo cliente. Las casillas de verificación contienen una X o están vacías, de acuerdo a si el usuario seleccionó o no la opción; se usan para opciones no excluyentes en las cuales una o más de las opciones se puede activar. Una notación alternativa es usar un botón cuadrado con una marca de verificación (/) para indicar que la opción se ha seleccionado. Observe que el texto de la casilla de verificación, o etiqueta, normalmente se pone a la derecha de la casilla. Si hay más de una casilla de verificación, las etiquetas deben tener algún orden con respecto a dichas casillas, ya sea alfabético o con el elemento normalmente verificado en primer lugar de una lista. Si hay más de 10 casillas de verificación, agrúpelas en un recuadro con borde.

**Botones de opción** Un círculo, llamado botón de opción, se usa para seleccionar opciones excluyentes. Sólo se puede elegir una de varias opciones. Nuevamente las opciones se ponen a la derecha del botón, normalmente en alguna secuencia. Si hay una opción que se elige con frecuencia, normalmente aparece de forma predeterminada cuando la página se despliega por primera vez. Comúnmente hay un rectángulo, llamado grupo de opción, que encierra a los botones de opción. Si hay más de seis botones de opción, considere el uso de un cuadro de lista o de un cuadro de lista desplegable.

**Cuadros de lista y cuadros de lista desplegable** Un cuadro de lista despliega varias opciones que se podrían seleccionar con el ratón. Un cuadro de lista desplegable se usa cuando hay poco espacio en la página. Un rectángulo sencillo con una flecha que apunta hacia abajo localizada del lado derecho del rectángulo. Al seleccionar esta flecha se despliega el cuadro de lista. Una vez que se ha seleccionado la opción, ésta se despliega en el rectángulo de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ¿QUÉ SE SUPONE QUE ES ESO?

Art Istik cierra su pantalla con un sonoro clic. "Casi lo había conseguido", dice, volteando con impaciencia hacia su colega. Mirando a Art con simpatía simulada, Sim Ball dice: "El nuevo sistema es demasiado para ti, ¿no es verdad?" Art contesta: "No, no lo es, pero yo le diré lo que está mal. Son estas tontas imágenes".

Art enciende su PC recientemente instalada, e inicia un programa de administración de base de datos que aparece en su pantalla. La primera pantalla muestra iconos con la forma de una gorra de Sherlock Holmes, un árbol, un par de calcetines, una manzana, una puerta y un conejo. Sim, asomándose sobre el hombro de Art, echa una mirada a la pantalla y se ríe de manera incontrolada.

Art dice sarcásticamente: "Yo sabía que tú podrías ayudarme". Sim logra dejar de reír suficiente tiempo como para apuntar al icono del par-de-calcetines y dice, "Qué se supone que es eso?"

Art contesta: "No tengo idea. Todo lo que sé es que este paquete de administración de bases de datos es de una compañía de la Costa Oeste llamada Organic Outputs. El software se llama DATAPIX: La Base de datos iconográfica, fue diseñada por un tipo nombrado Drew Ikahn. Quizá debamos llamarlo. Su idea de una pantalla correcta está fuera de este mundo. No hay manera de aprender a interpretar todos estos dibujos". Sim vuelve a su escritorio diciendo: "Sí, pero por lo menos está divertido".

Como un último recurso, Art toma el manual del usuario de DATAPIX que contiene las traducciones de los originales ¡conos.

Basado en los comentarios de Art Istik y Sim Ball, describa lo que usted considera erróneo con los iconos de DATAPIX (véase la figura 12.C3). ¿A qué parecen atribuirle Art y Sim algunos de los problemas con su programa de administración de base de datos? Aplicando algo de lo aprendido sobre cómo usar los iconos eficazmente, vuelva a dibujar los iconos de DATAPIX para mejorarlos. ¿Qué iconos se han convertido en iconos reconocibles universalmente con el uso extendido de Windows? Dibuje tres de ellos y escriba el significado para cada uno al lado de su nombre. En un párrafo, discuta la importancia de estandarizar los iconos. Agregue un párrafo que exprese su opinión sobre si es posible o deseable crear un "diccionario" universal de iconos para su uso con todas las aplicaciones.

| Descripción | Icono | Significado |
|---|---|---|
| Manzana |  | **Crear** un archivo (como en Adán y Eva) |
| Puerta |  | **Introducir** datos (como usted lo haría en una puerta) |
| Gorra de Sherlock |  | **Buscar** (como con las famosas habilidades de investigador de Holmes) |
| Par de calcetines |  | **Clasificar** (como en una lavandería) |
| Árbol |  | **Imprimir** (un sutil recordatorio de que la impresión en papel destruye árboles) |
| Conejo |  | **Copiar** un archivo (para hacer copias múltiples) |

Estos iconos DATAPIX se pueden perfeccionar.

selección desplegable y el cuadro de lista desaparece. Si una opción se selecciona con frecuencia, normalmente aparece de forma predeterminada en la lista desplegable.

**Deslizadores y botones giratorios** Éstos se usan para cambiar datos que tienen un rango continuo de valores, dando a los usuarios mayor control al escoger los valores. Mover los deslizadores de una dirección a otra (izquierda/derecha o arriba/abajo) aumenta o disminu-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

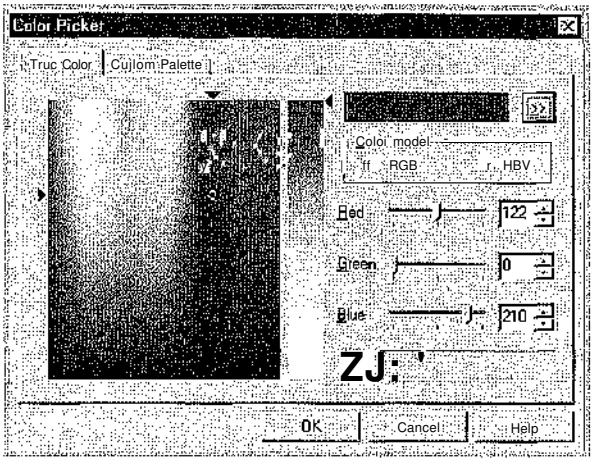



**FIGURA 12.11**
Los deslizadores y botones giratorios son dos componentes GUI adicionales que el analista puede usar para diseñar las pantallas de entrada de datos.

ye los valores. La figura 12.11 ilustra el uso de los deslizadores para cambiar la cantidad de rojo, verde y azul al seleccionar un color nuevo. Los botones giratorios también se usan para cambiar un valor continuo y se muestran a la derecha de los deslizadores.

**Mapas de imagen** Los campos de mapa de imagen se usan para seleccionar valores dentro de una imagen. El usuario hace clic en un punto dentro de una imagen y las coordenadas *x/y* correspondientes se envían al programa. Los mapas de imagen se usan al crear páginas Web que contienen mapas con instrucciones para hacer clic en una cierta área para mostrar un mapa detallado de la región.

**Áreas de texto** Un área de texto se usa para introducir una gran cantidad de texto. Estas áreas incluyen varias filas, columnas y barras de desplazamiento que permiten al usuario introducir y ver el texto que excede el tamaño del área del cuadro. Hay dos formas de manejar este texto. Una es evitar el uso del pase automático de palabras al siguiente renglón, obligando al usuario a presionar la tecla **Enter** para pasar a la siguiente línea; el texto se desplazará a la derecha si excede el área de texto. La otra opción es permitir el pase automático de palabras a la siguiente línea sin necesidad de usar la tecla Enter.

**Cuadros de mensaje** Éstos se usan para mostrar advertencias y otros mensajes de retroalimentación en un cuadro de diálogo, que con frecuencia aparecen sobre la pantalla. Estos cuadros de mensaje tienen formatos diferentes. Cada uno debe aparecer en una ventana rectangular y debe explicar claramente el mensaje.

**Botones de comando** Un botón de comando desempeña una acción cuando el usuario lo selecciona con el ratón. **Calcular el total, Agregar pedido y Aceptar** son ejemplos. El texto se centra dentro del botón, el cual tiene una forma rectangular. Si hay una acción predeterminada, el texto se encierra con una línea discontinua. El botón también se puede sombrear para indicar que es el predeterminado. Al presionar la tecla **Enter** se selecciona el botón predeterminado.

## CUADROS DE DIÁLOGO CON FICHAS

Éstos son otra parte de las interfaces gráficas de usuario y otra forma para que los usuarios se organicen y accedan al material del sistema de manera eficaz. La figura 12.12 proporciona un ejemplo de cuadro de diálogo con fichas. Los lineamientos para diseñar los cuadros de diálogo con fichas incluyen:

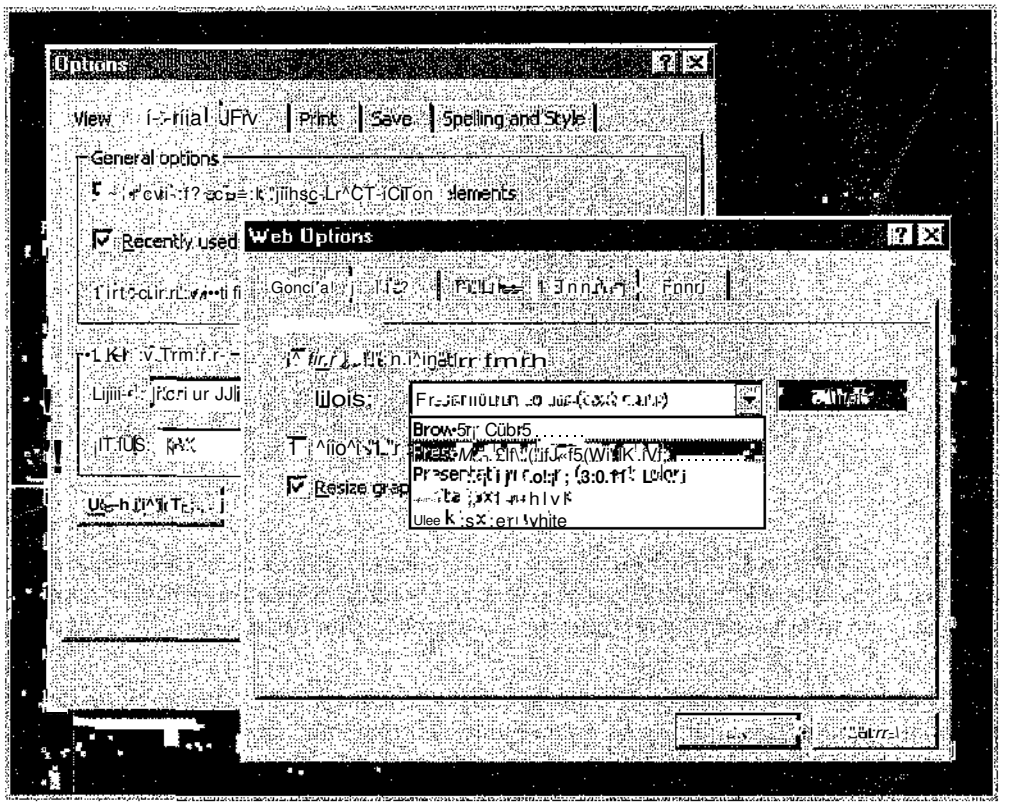
1. Crear una ficha para cada característica única (por ejemplo, una para seleccionar el color y otra para seleccionar texto, fondo, cuadrícula u otras características de fuente].



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 12-13

Cuadro de diálogo con fichas de versiones de PowerPoint que muestra un cuadro de lista desplegable y casillas de verificación

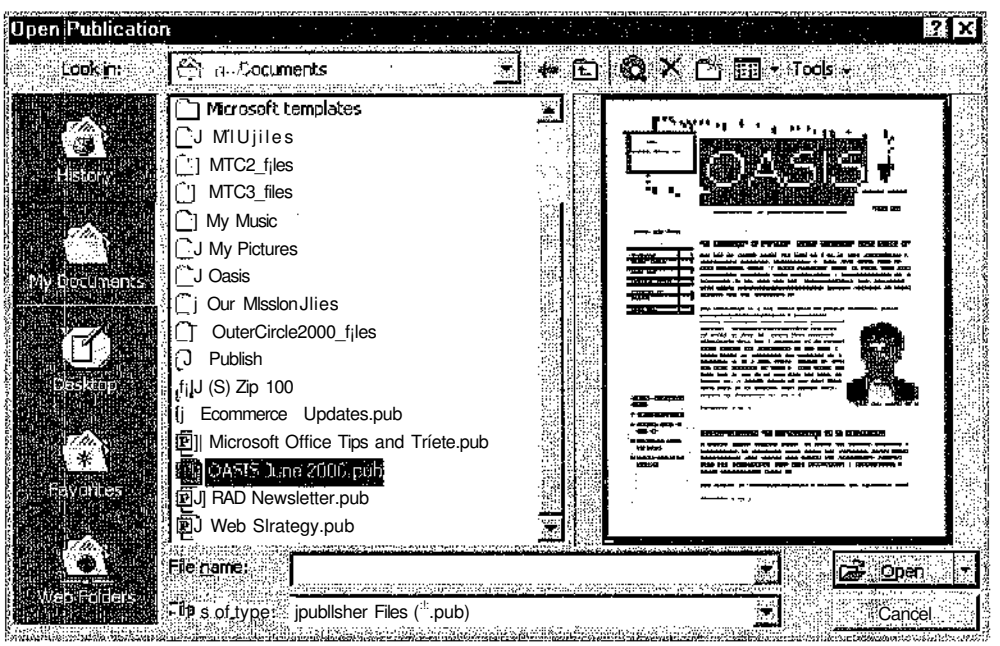



2. Colocar las fichas usadas con mayor frecuencia al frente y desplegarlas primero.
3. Considerar la inclusión de tres botones básicos en su diseño: Aceptar, Cancelar y Ayuda.

Como se puede ver en la figura 12.13, Microsoft Office 2000 introdujo un tipo de cuadro de diálogo que tiene la apariencia y comportamiento de una página Web. Del lado izquierdo hay botones llamados sitios. Estos botones están hipervinculados a los elementos que el usuario querría acceder con frecuencia. Los sitios predeterminados son "Historial", el cual despliega una lista de los archivos usados recientemente; "Mis Documentos", que es la

FIGURA 12-13

Microsoft introdujo, en Office 2000, un nuevo cuadro de diálogo con la apariencia y comportamiento de una página Web.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# SÓLO ES UNA MÁSCARA

Al considerar la actualización del diseño del sitio Web de comercio electrónico Marathón Vitamin Shops, Bill Berry, el dueño, comprendió que sus clientes eran muy diversos.?: '; / ;:

"Hemos trabajado duro para atraermuchos tipos diferentes de clientes. Hasta el momento, estamos teniendo éxito. Vienen personas con muchos intereses diferentes. Me he encontrado a entusiastas délos deportes que quieren las vitaminas de alta energía para-reforzar su fuerza. Otros clientes quieren perder peso con la ayuda de suplementos vitamínicos; Algunos de nuestros clientes se preocupan por su salud y creen qué una , vitamina al día mantiene al doctor lejos. Algunos se aterran aléstilo de vida tíippie que cultivaron en los años setenta y necesitan sólo suplementos Orgánicos; A propósito la tienda está lista, usted puede ver que nosotros estamosísegmehtando el espacio para que cada tipo de cliente se sienta en su mundo; Sin enibárgo, es; difícil;traducir eso a la Web;"

Bill voltea haciaúno de sus empleados, JinSingh, y le pregunta: "¿Hay algo que podamos hácer para:transformar'el catálogo en línea para que atraiga a c1lentes diferentes? Y ¿qué hay sobre ser sensible a las sensibilidades de personas diferentes que visitan el sitio?" .', ; L

; Jin, que es unentusiastadei Webcastdelnternet^dicei^lengqlasp-, iución",conforme voltea hacia sucomputadorayabresu WindowsMedia Player. "En ío personal, me gusta entrar en un estado mental que se ajusta a la música o vídeos que estoy experimentando en la Web."

Jin muestra a Bill ejemplos de algunas máscaras en la pantalla. La figura 12.C4 muestra una serie de máscaras que se pueden usar con el Microsoft Windows Media Player.

Jiñ prosigue: "Las máscaras me permiten personalizar la apariencia de mi Reproductor de Medios. Cuando toco canciones antiguas escojo:la máscara oxidada. Cuando toco algo New Age, prefiero la máscara con un arcoiris, y así sucesivamente".

Viendo la pantalla Bill exclama: "¡Me parece que tienes un punto!, ¿Cómd dices que se llama eso?"

Jin sonríe y explica: "Se llaman máscaras, pero son sólo patrones divertidos que los usuarios pueden sobreponer a cualquier cosa que estén viendo. Tengo la visión qué una página Web puede tomar una apariencia totalmente nueva dependiendo de las preferencias del usuario por algún tipo particular de máscara";

- C o n baséén su percepción de los diferentes tipos de clientes que Marathón quisiera atraer a su sitio Web, diseñe, dibuje y describa una serie, de máscaras que considera apropiadas para los propósitos de la empresa. Explique cómo es que el incluir máscaras controladas por el usuario en un sitio Web puede favorecer los objetivos de diseño del analista en lo que respecta a atractivo y facilidad para introducir datos.

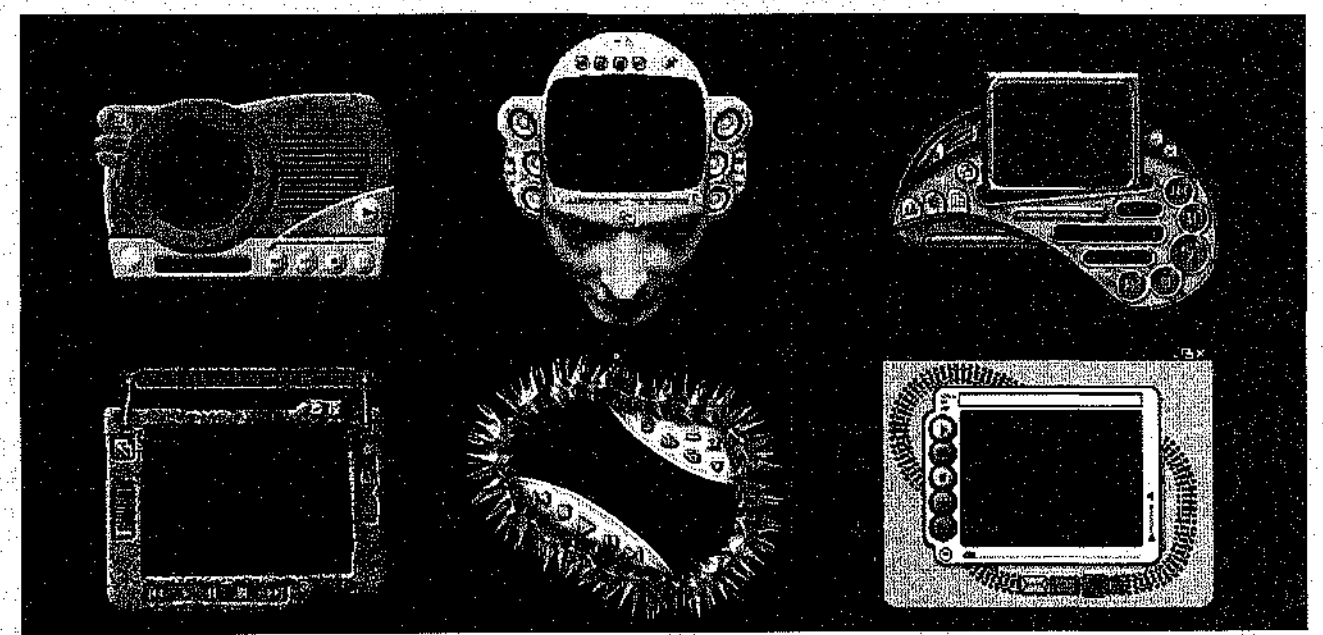


FIGURA 12.C4

Windows Media Player permite a los usuarios personalizar sus reproductores para que se ajusten a sus estados de ánimo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ubicación predeterminada para guardar archivos; "Escritorio"; "Favoritos", los cuales son los sitios Web que el usuario marcó en su navegador, y "Carpetas Web", que son los sitios Web que el usuario construyó. Estos sitios se pueden personalizar usando software especial tal como el WOPR Placebar Customizer de manera que los usuarios puedan construir sus propios botones de acceso directo.

El directorio actual se encuentra en el centro del cuadro de diálogo; cualesquier archivos o carpetas que estén en dicho directorio se despliegan en el cuadro de diálogo. El cuadro que está a la derecha se llama área de visualización. Al hacer clic en un icono, un usuario puede ver los detalles acerca de los archivos, las propiedades de un solo archivo o una vista previa del archivo actual. En este ejemplo, se visualiza previamente el documento "OASIS June 2OOO.pub" de Microsoft Publisher.

Este cuadro de diálogo también tiene un cuadro desplegable para una navegación fácil e iconos que permiten al usuario crear nuevas carpetas y navegar o buscar en Web.

### USO DE COLOR EN EL DISEÑO DE PANTALLAS

El color es una forma atractiva y consolidada para facilitar la entrada de datos a la computadora. El uso apropiado de color en las pantallas desplegadas le permite contrastar el color de primer plano y el de fondo, resaltar los campos importantes en los formularios, destacar los errores, resaltar la entrada de código especial y poner atención a muchos otros atributos especiales.

Se deben usar colores muy contrastantes para desplegar el color de primer plano y el de fondo para que los usuarios puedan comprender con rapidez lo que se presenta. El color de fondo afectará la percepción del color de primer plano. Por ejemplo, el verde oscuro podría parecer un color diferente si se quita de un fondo blanco y se pone en uno amarillo.

Las cinco combinaciones más legibles de un texto en primer plano sobre un fondo son [empezando con la combinación más legible]:

1. Negro sobre amarillo.
2. Verde sobre blanco.
3. Azul sobre blanco.
4. Blanco sobre azul.
5. Amarillo sobre negro.

Los menos legibles son rojo sobre verde y azul sobre rojo. Como se puede deducir de estas combinaciones de color de primer plano y de fondo, se deben usar colores brillantes para el primer plano, con colores menos luminosos para el fondo. Los colores que contrastan fuertemente se deben asignar primero para los campos que se deben diferenciar; después se pueden asignar otros colores.

Use el color para resaltar los campos importantes en las pantallas. Los campos que son importantes se pueden colorear de forma diferente que los demás. Tenga en cuenta las normas culturales. Normalmente el rojo significa peligro, pero "en números rojos" también significa que una compañía pierde dinero. El verde significa "siga" y es un color seguro en los países occidentales.

Como con cualquier mejora, los diseñadores necesitan cuestionar el valor agregado de usar color. El uso de color se puede exagerar; una regla heurística útil es no más de cuatro colores para usuarios principiantes y sólo hasta siete para experimentados. Los colores irrelevantes distraen a los usuarios y disminuyen su desempeño. Sin embargo, en muchos casos se ha mostrado que el color facilita el uso de formas muy específicas. El color se debe considerar una forma importante de contrastar primeros planos y fondos, resaltar los campos importantes, señalar los errores y permitir codificación especial de entrada.

## DISEÑO DE PÁGINAS DE INTRANET E INTERNET

En el capítulo 11 se discutieron los elementos básicos del diseño de sitios Web. Hay más sugerencias sobre el diseño de un adecuado formulario para contestar en Internet o una Intranet que se deben observar ahora que ya conoce algunos de los aspectos elementales del diseño de formularios y pantallas de entrada. La figura 12.14 muestra una página de pedido



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

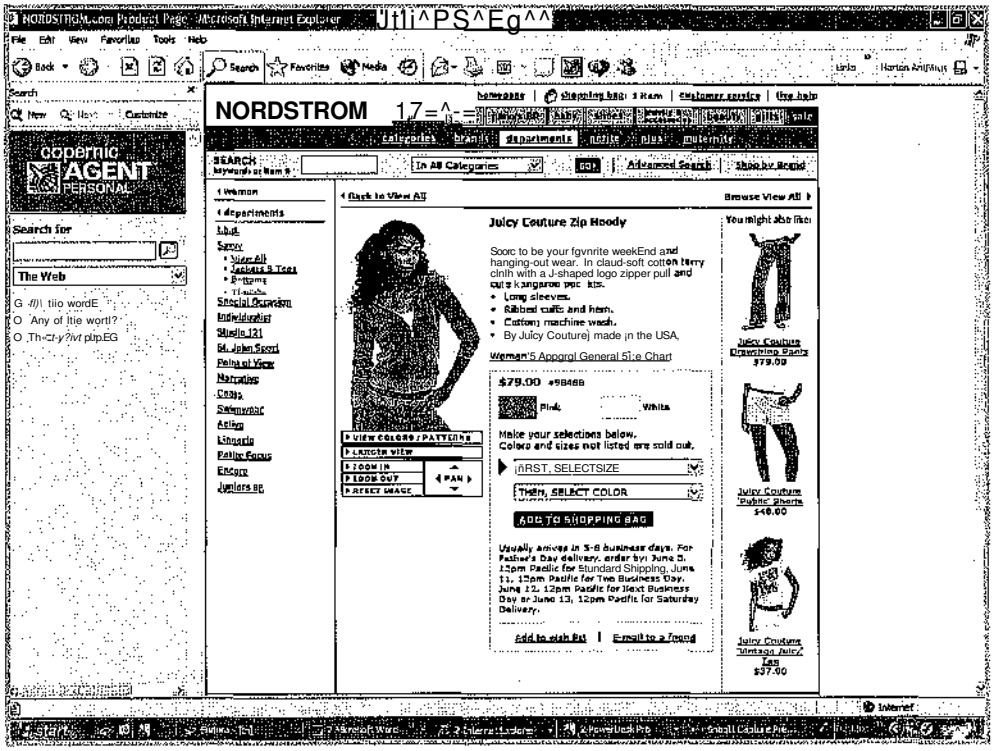



FIGURA 12.14
La pantalla de pedido del sitio Web de Nordstrom (www.nordstrom.com) es un buen ejemplo de cómo diseñar un formulario de entrada que es claro, fácil de usar y funcional.

con un formulario que presenta muchos elementos del diseño adecuado para Web. Los lineamientos incluyen lo siguiente:

1. Proporcione instrucciones claras, ya que los usuarios Web podrían no estar familiarizados con la terminología de la computadora.
2. Demuestre una secuencia de entrada lógica para los formularios, sobre todo porque los usuarios podrían tener que desplazarse a un área de la página que al principio puede no ser visible.
3. Use una variedad de cuadros de texto, botones de comando, menús desplegables, casillas de verificación y botones de opción para realizar funciones específicas y crear interés en el formulario.
4. Proporcione un cuadro de texto desplazable si no sabe con certeza cuánto espacio necesitarán los usuarios para responder a una pregunta o qué lenguaje, estructura o forma utilizarán los usuarios para introducir datos.
5. Prepare dos botones básicos en cada formulario que se contestará en la Web: Enviar y Limpiar contenido.
6. Si el formulario es largo y los usuarios se deben desplazar en forma excesiva, divida el formulario en varios formularios simples en páginas separadas.
7. Cree una pantalla de retroalimentación que indique que se rechaza el envío de un formulario a menos que los campos obligatorios estén completados correctamente. La pantalla de formulario devuelta puede proporcionar comentarios detallados al usuario en un color diferente. El rojo es apropiado aquí. Por ejemplo, podría ser necesario que un usuario complete el campo de país, o que indique un número de tarjeta de crédito si ese tipo de pago se ha activado.

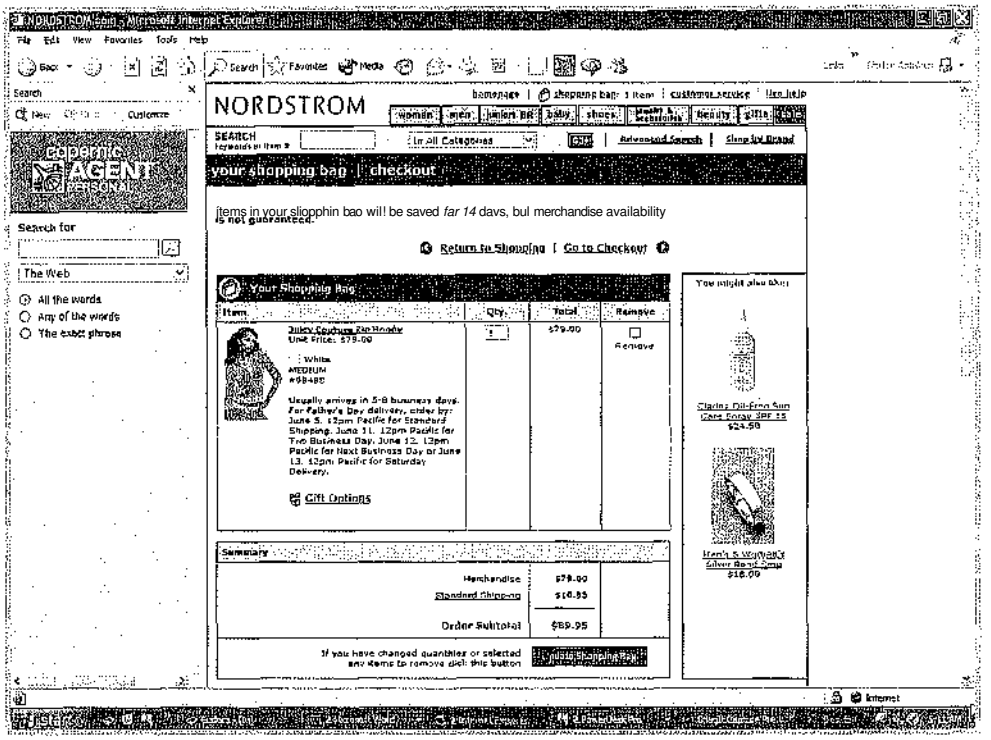
Las aplicaciones de comercio electrónico implican más que sólo un diseño adecuado de sitios Web. Los clientes necesitan sentirse seguros de que compran la cantidad correcta, que consiguen el precio correcto y de que el costo total de una compra de Internet, incluyendo los gastos de envío, es lo que esperan. La forma más común de establecer esta confianza es usar la metáfora de un carrito o bolsa de compras. La figura 12.15 muestra los contenidos de un carrito de compras para un cliente que hace una compra. Una característica importante del carrito de compras es que el cliente puede revisar la cantidad del artículo pedido o puede quitar el artículo por completo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 12-15

El sitio Web de Nordstrom (www.nordstrom.com) es un buen ejemplo de carrito de compras. Nordstrom lo llama bolsa de compras *{shopping bag}*.




Las aplicaciones de comercio electrónico agregan más demandas al analista quien debe diseñar los sitios Web para cumplir varios objetivos del negocio, incluyendo la publicación de la misión corporativa y de los valores con respecto a la confidencialidad, privacidad y devolución de productos; el procesamiento eficaz de transacciones; y establecer buenas relaciones con el cliente.

## RESUMEN

Este capítulo ha tratado elementos de diseño de entrada para formularios, pantallas y formularios para contestar en la Web. La entrada bien diseñada debe lograr los objetivos de efectividad, precisión, facilidad de uso, simplicidad, consistencia y atractivo. El conocimiento de muchos elementos de diseño diferentes permitirá al analista de sistemas alcanzar estos objetivos.

Los cuatro lincamientos para los formularios de entrada bien diseñados son los siguientes:

1. Los formularios deben ser fáciles de completar.
2. Los formularios deben cumplir el propósito para el cual se diseñan.
3. Los formularios se deben diseñar para asegurar precisión en su llenado.
4. Los formularios deben ser atractivos.

El diseño de formularios útiles, pantallas y formularios para contestar en la Web se traslapa de muchas formas importantes, pero hay algunas distinciones. Las pantallas muestran un cursor que continuamente orienta al usuario. Con frecuencia las pantallas proporcionan asistencia con la entrada, mientras que con la excepción de instrucciones impresas previamente, podría ser difícil obtener asistencia adicional con un formulario en papel. Los documentos basados en Web tienen funciones adicionales, tales como hipervínculos integrados, funciones de ayuda sensible al contexto y formularios de retroalimentación, para corregir la entrada antes del envío final. Se pueden agregar máscaras como una opción para personalizar un sitio Web.

Los cuatro lineamientos para las pantallas bien diseñadas son como sigue:

1. Las pantallas se deben mantener simples.
2. Las pantallas deben ser consistentes en la presentación.

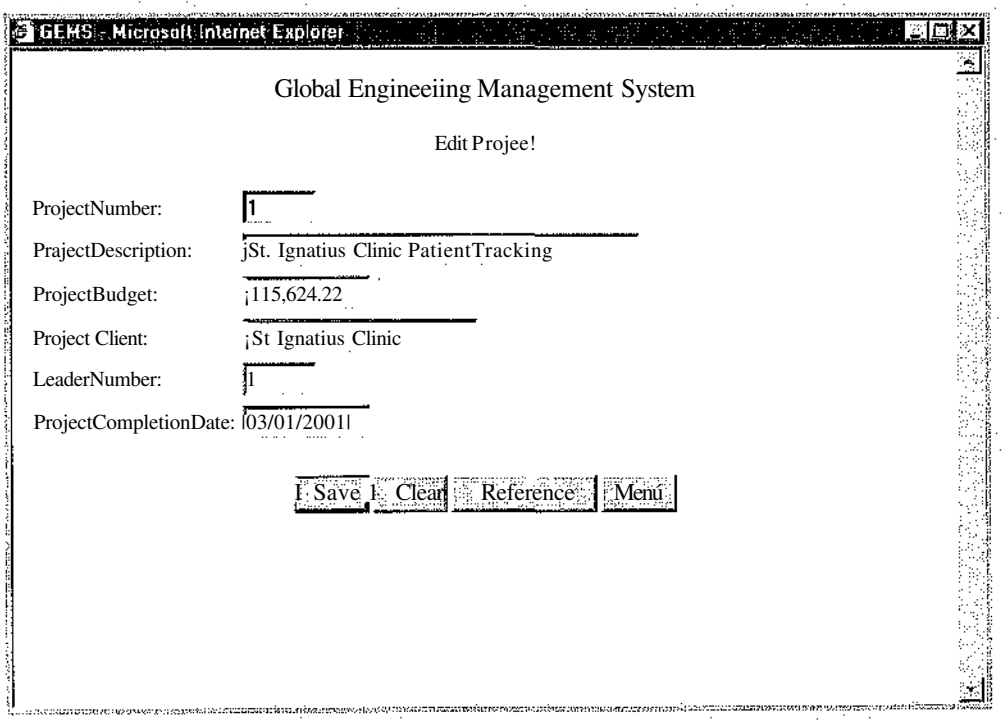


http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"¿No es la primavera la estación más bonita aquí? El arquitecto realmente capturó la esencia del paisaje, ¿no es verdad? Usted no puede ir por el edificio sin admirar otra vista maravillosa por esas ventanas. Cuando Snowden regresó, vio sus pantallas de salida. Las buenas noticias son que él piensa que funcionan. El proyecto está floreciendo, como las plantas y árboles. Cuando Snowden vuelva de Finlandia, ¿tendrá usted algunas pantallas de entrada listas para demostración? Él no quiere que el proyecto se detenga sólo porque él está fuera del país. A propósito, el viaje de Singapur tuvo mucho éxito. Quizá MRE algún día será una empresa global."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Usando una hoja de diseño o software como el FormFlow de JetForm, diseñe un prototipo que capture la información del cliente para la Unidad de Capacitación.
2. Pruebe su formulario con tres compañeros de clase haciendo que cada uno lo conteste. Pídales una crítica escrita del formulario.
3. Rediseñe su formulario de entrada para reflejar los comentarios de sus compañeros de clase.
4. Usando una hoja de diseño o una herramienta CASE, diseñe un formulario de pantalla prototipo que capture la información del cliente para la Unidad de Capacitación.
5. Pruebe su pantalla de entrada con tres compañeros de clase haciendo que cada uno de ellos la utilice. Pídales una crítica escrita de su diseño de pantalla.
6. Rediseñe la pantalla de entrada basándose en los comentarios que reciba. En un párrafo, explique cómo ha manejado cada comentario.




Eche un vistazo a algunas de las pantallas de entrada en HyperCase. Tal vez desee rediseñar algunos de los formularios electrónicos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. El diseño debe facilitar el movimiento entre las páginas.
4. Las pantallas deben ser atractivas.

Muchos elementos de diseño diferentes permiten al analista de sistemas seguir estos lineamientos.

El flujo apropiado de formularios impresos, pantallas y formularios para contestar en la Web es importante. Los formularios deben agrupar la información lógicamente en siete categorías, y las pantallas se deben dividir en tres secciones principales. Los títulos en formularios y pantallas pueden variar, al igual que los tipos de fuente y los grosores de las líneas que dividen subcategorías de información. Los formularios de múltiples partes son otra forma de asegurar que los formularios alcancen sus objetivos. Los diseñadores pueden usar ventanas, sugerencias, cuadros de diálogo y valores predeterminados en pantalla para asegurar la efectividad del diseño.

Las pantallas se pueden diseñar usando varias herramientas CASE. También se pueden usar iconos, color e interfaces gráficas de usuario para reforzar el entendimiento del usuario de las pantallas de entrada.

Los formularios para contestar en la Web se deben construir teniendo en cuenta los siguientes siete lincamientos así como también los del capítulo 11:

1. Proporcione instrucciones claras.
2. Demuestre una secuencia de entrada lógica para los formularios.
3. Use una variedad de cuadros de texto, botones de comando, menús desplegables, casillas de verificación y botones de opción.
4. Proporcione un cuadro de texto desplegable si no sabe con exactitud cuánto espacio necesitarán los usuarios para contestar una pregunta.
5. Prepare dos botones básicos en cada formulario que se contestará en la Web: Enviar y Limpiar contenido.
6. Si el formulario es largo y los usuarios se deben desplazar excesivamente, divida el formulario en varios formularios más sencillos en páginas separadas.
7. Cree una pantalla de retroalimentación que indique que se rechaza el envío de un formulario a menos que los campos obligatorios estén completados correctamente.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

botón de comando
botón de opción
botón giratorio
casilla de verificación
color en pantalla
combinaciones de color de pantalla
control de formularios de negocios
cuadro de diálogo con fichas
cuadro de lista
cuadro de lista desplegable
cuadro de mensaje
cuadro de texto
cursor
cursor intermitente
deslizadores
diálogo en pantalla
facilitar el movimiento en páginas
flujo del formulario
formulario especializado
formulario para contestar en Internet/intranet
icono en pantalla
mapa de imagen
máscaras
siete secciones de un formulario
sugerencia
tiempo de respuesta
título con casillas horizontales
título con casillas verticales
título con línea
título de cuadro
título de tabla
tres secciones de una pantalla
vídeo inverso

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los objetivos del diseño de los formularios de entrada impresos, pantallas de entrada o formularios para contestar en la Web?
2. Mencione los cuatro lincamientos para el diseño adecuado de formularios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. ¿Cuál es el flujo apropiado de formularios?
4. ¿Cuáles son las siete secciones de un buen formulario?
5. Mencione cuatro tipos de títulos usados en los formularios.
6. ¿Qué es un formulario especializado? ¿Cuáles son algunas desventajas de usar formularios especializados?
7. ¿Cuáles son las funciones básicas involucradas en el control de formularios?
8. Mencione los cuatro lineamientos para el diseño adecuado de pantallas.
9. ¿Cuáles son las tres secciones útiles para simplificar una pantalla?
10. ¿Cuáles son las ventajas de usar ventanas en pantallas?
11. ¿Cuáles son las desventajas de usar ventanas en pantallas?
12. Mencione dos formas de mantener consistentes las pantallas desplegadas.
13. Proporcione tres formas para facilitar el movimiento entre las páginas de un formulario en pantalla.
14. Mencione cuatro elementos del diseño de la interfaz gráfica. Junto a cada uno, describa cuándo sería correcto incorporar cada uno de ellos en un diseño de pantalla o en un formulario para contestar en la Web.
15. Defina el significado de iconos desplegados en pantalla. ¿Normalmente cuándo son útiles los iconos para el diseño de pantallas? ¿Y para el diseño de formularios para contestar en la Web?
16. Mencione las cinco combinaciones más legibles de color de primer plano y de fondo para el uso en pantallas.
17. Defina el significado del término *máscaras* cuando se usa en el diseño Web.
18. ¿Cuáles son los tres botones que se deben incluir con un cuadro de diálogo de control con fichas?
19. ¿Cuáles son las cuatro situaciones en que el color podría ser útil para el diseño de pantallas y de formularios para contestar en la Web?
20. Mencione siete lineamientos del diseño para un formulario para contestar en la Web.

## PROBLEMAS

1. Aquí hay títulos que se usan en un formulario de censo estatal:

   Nombre .....

   Ocupación .....

   Dirección .....

   Código postal .....

   Número de personas en la casa .....

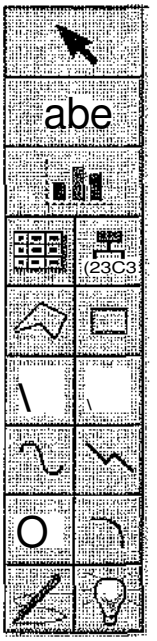
   Edad del jefe de la casa .....

   a. Escriba nuevamente los títulos para que la oficina de censos estatales pueda capturar la misma información solicitada en el formulario viejo sin confundir a los encuestados.
   b. Rediseñe el formulario para que muestre el flujo apropiado. *[Sugerencia:* asegúrese de proporcionar un acceso y una sección de identificación para que la información se pueda almacenar en las computadoras del estado.]
   c. Rediseñe el formulario de modo que lo puedan contestar las personas que visiten el sitio Web del estado. ¿Qué cambios fueron necesarios para pasar de un formulario impreso a uno que se enviará electrónicamente?
2. El Elkhorn College necesita mantener un buen registro de los libros prestados de su Biblioteca Buck Memorial.
   a. Diseñe y bosqueje un formulario impreso de $4^{X}A''$ x 5½" para prestar los libros de la biblioteca. Etiquete las siete secciones de un formulario que incluyó.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 12.EX1
iconos de un popular paquete de gráficos.




b. Diseñe y bosqueje una representación de una pantalla para lograr lo mismo. Etiquete las tres secciones de una pantalla que incluyó.

3. Consulte la figura 12.9 que muestra los iconos de Microsoft Excel e intente explicar el significado de cada icono. Proponga nuevos iconos si los actuales son confusos.
4. Eche un vistazo a la figura 12.EX1. Estos iconos son de Freelance Graphics. Intente averiguar lo que significa cada icono. ¿La bombilla tiene, el mismo significado que la bombilla de la aplicación de Excel en el problema 3? Explique. Sugiera otros iconos mejores.
5. Speedy Spuds es un restaurante de comida rápida que ofrece todos los tipos de papas. El gerente tiene una regla de 30 segundos para servir a los clientes. Los despachadores de mostrador dicen que podrían cumplir esa regla si se simplificara el formulario que deben completar y dar al personal de la cocina. La información del formulario completado se teclea en el sistema de cómputo al final del día, cuando el capturista de datos necesita teclear el tipo de papa comprado, adornos adicionales comprados, cantidad y precio cobrado. El formulario actual es difícil de analizar y completar con rapidez por los despachadores.
   a. Diseñe y bosqueje un formulario (usted escoja el tamaño, pero sea sensato) que liste las papas y adornos posibles de una forma que sea fácil de entender para los despachadores de mostrador, el personal de la cocina, y que también se pueda usar como entrada para el sistema de inventario/pedido que conecta mediante una extranet a Speedy Spuds y a los cultivadores de papas de Idaho. *[Sugerencia:* recuerde observar todos los lineamientos para el diseño adecuado de formulario.}
   b. Diseñe y bosqueje una representación de una pantalla que puedan usar los despachadores y empleados para completar la información capturada en el formulario.
   c. Diseñe una pantalla desplegada basada la pantalla que diseñó en el problema 5b. Ahora, debe funcionar como una pantalla que muestra lo que prepara un miembro del personal de la cocina para cada pedido de Spud. Mencione tres cambios que le tuvo que hacer a la pantalla existente para que funcione como una pantalla de salida.
6. Sherry Meats, comerciante de carne regional al mayoreo y menudeo, necesita recopilar información actualizada acerca de cuánto de cada producto de carne tiene en cada almacén. Después usará esa información para fijar las entregas de su almacén central. Actualmente, los clientes introducen en el almacén un formulario completo detallado que especifica sus pedidos individuales. El formulario lista más de 150 artículos; incluye carne y productos de carne disponibles en diferentes cantidades. Al final del día, entre



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

250 y 400 pedidos de cliente se tabulan y deducen del inventario del almacén. Entonces el oficinista de cada almacén telefonea en un pedido para el día siguiente. Los empleados del almacén tienen problemas al tabular las ventas debido a que los clientes con frecuencia cometen errores al completar sus formularios.

a. No es posible que un solo oficinista en cada almacén pueda completar todos los pedidos de cliente. Cambie el formulario *(3W* x *6¡Á"* horizontal o vertical) y dibújelo para que al cliente se le facilite completarlo correctamente y para que el oficinista lo tabule.
b. Diseñe y bosqueje un formulario especializado del mismo tamaño, que satisfaga las necesidades de los clientes, oficinistas y almacenistas de Sherry.
c. Diseñe y bosqueje dos formularios diferentes del mismo tamaño que satisfagan los propósitos del problema 6b, debido a que Sherry transporta productos de pollería y carne de res. *(Sugerencia:* piense en formas de hacer formularios más fáciles de distinguir visualmente.)
d. Diseñe un formulario para completar en pantalla. Cuando un cliente envíe un pedido, es introducido en el sistema de inventario de Sherry por la persona que despacha a los clientes en el mostrador. Esta información se capturará y se enviará a la computadora del almacén central para ayudar a controlar el inventario.
e. En un párrafo, describa las desventajas de tener muchas personas diferentes en diferentes ubicaciones que introducen datos. En un párrafo, mencione los pasos que puede seguir como diseñador de manera que se diseñe el formulario para asegurar la exactitud de entrada.

7. R. George, una tienda de ropa de moda que también tiene un negocio de ventas por correo, le gustaría mantener un registro de los clientes que entran en la tienda para extender su lista de correos de clientes.

a. Diseñe y bosqueje un formulario sencillo que se pueda imprimir en tarjetas de 3" x 5" y se pueda dar a clientes en el almacén para completar. *(Sugerencia:* el formulario debe ser estéticamente atractivo para alentar a la clientela selecta de R. George que los complete.)
b. Diseñe y bosqueje una representación de una pantalla que capture la información de los clientes de las tarjetas del problema 7a.
c. Diseñe y bosqueje un cuadro de diálogo con fichas que pueda usarse con la pantalla del problema 7b, uno que permita una comparación entre la información del cliente en la tienda y una lista de clientes que mantienen tarjetas de crédito de R. George.
d. Diseñe y bosqueje un segundo cuadro de diálogo con fichas que compare a clientes del almacén con los clientes de ventas por correo.
e. El dueño lo está considerando para que le ayude a establecer un sitio de comercio electrónico. Diseñe un formulario basado en Web para capturar la información del visitante al sitio Web. En un párrafo, explique cómo diferirá del formulario impreso.

8. La figura 12.EX2 muestra los iconos del administrador de información personal (PIM) llamado Organizer. Vea si puede deducir lo que significa cada icono. ¿Por qué cree que es importante el diseño adecuado de iconos? En un párrafo explique por qué cree (o no cree) que estos iconos se ajustan a los principios de diseño adecuados.

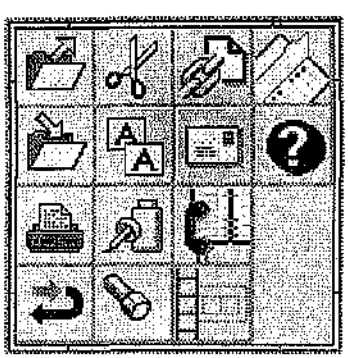


FIGURA 12.EX2
Iconos de un organizador popular.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

9. Diseñe un sistema de iconos desplegados en pantalla con formas prontamente reconocibles que permitan a ejecutivos de cuenta de las casas de bolsa determinar, a primera vista, qué acciones (si hay] se necesitan realizar en la cuenta de un cliente. *[Sugerencia:* use una codificación de color así como también los iconos para facilitar la identificación rápida de condiciones extremas.}
    a. Diseñe y bosqueje iconos que corresponden a lo siguiente:
        i. Transacción completada el mismo día.
        ii. La cuenta se debe actualizar,
        iii. El cliente ha solicitado información,
        iv. Cuenta en error.
        v. Cuenta inactiva durante dos meses,
        vi. Cuenta cerrada.
    b. Recientemente, una prometedora casa de bolsa de descuento expresó un interés en desarrollar su propio software de administración de portafolios de inversiones basado en la Web que los clientes podrían usar en su casa desde sus PCs para hacer compras, obtener cotizaciones actuales en tiempo real, etc. Diseñe dos pantallas de entrada para facilitar la entrada de datos al cliente. La primera pantalla debe permitir a los usuarios registrar los símbolos de las acciones que necesitan seguir en forma diaria. La segunda pantalla debe permitir al cliente usar un sistema basado en iconos para diseñar un informe personalizado que muestre las tendencias del precio de las acciones en una variedad de gráficos o texto.
    c. Sugiera otras dos pantallas de entrada que se deben incluir en este nuevo software de administración de portafolios de inversiones.
10. My Belle Cosmetics es un negocio grande que tiene ventas muy por encima de cualquier otra empresa regional de cosméticos. Como organización, es muy sensible al color, porque introduce nuevas líneas de colores en sus productos durante otoño y primavera. Actualmente la compañía ha empezado a usar la tecnología para mostrar electrónicamente cómo se verían los clientes que visitan las tiendas con diferentes sombras sin requerir que se apliquen los cosméticos.
    a. Diseñe y bosqueje una representación de una pantalla desplegada que puedan usar los empleados de ventas en un mostrador para mostrar a un cliente, con rapidez y exactitud, diferentes tonos de lápiz de labios y maquillaje. La información solicitada al cliente debe ser el color de su cabello, el color de su ropa favorita y el tipo de iluminación que prefiere (fluorescente, incandescente, al aire libre, etcétera).
    b. Diseñe y bosqueje una representación de una pantalla que sea equivalente a una del problema 10a pero que demuestre vivamente a tomadores de decisiones en My Belle cómo el color mejora el entendimiento de la pantalla.
    c. Uno de los afiliados que My Belle tiene en Web es una cadena grande de tiendas de departamentos. En un párrafo, describa cómo se puede alterar la pantalla desplegada del problema 10a para que un individuo pueda usarlo y My Belle pueda ponerlo en el sitio de comercio electrónico del almacén grande para atraer a clientes.
11. La Home Finders Realty Corporation se especializa en buscar casas para probables compradores. La información de la casa se almacena en una base de datos y se debe mostrar en una pantalla desplegada de consulta. Diseñe una interfaz de GUI, para una pantalla basada en la Web para introducir los siguientes campos de datos, los cuales se usan para seleccionar y desplegar los criterios de búsqueda de casas. Tenga presente las características disponibles para una pantalla de GUI. Los elementos de diseño (los cuales no están en una secuencia particular) son como sigue:
    a. Tamaño mínimo (en pies cuadrados).
    b. Tamaño máximo (en pies cuadrados, opcional).
    c. Número mínimo de alcobas.
    d. Número mínimo de baños.
    e. Tamaño de la cochera (número de carros, opcional).
    f. Distrito escolar (para cada área hay disponible un número limitado de distritos escolares).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

g. Piscina (sí/no, opcional],
h. Ubicación (ciudad, suburbio o rural),
i. Chimenea (sí/no, opcional),
j. Ahorro de energía (sí/no).

Además, describa los hipervínculos necesarios para lograr este tipo de interacción.

12. Diseñe, en tarjetas de índices, un cuadro de diálogo con fichas para cambiar el despliegue de una base de datos. Use una tarjeta para cada ficha. Asegúrese de agrupar cada ficha por función.
    a. Cambie el color de fondo.
    b. Cambie la fuente.
    c. Cambie el borde del objeto a una vista resaltada.
    d. Establezca el color de primer plano.
    e. Cambie el borde del objeto a una vista hundida.
    f. Establezca color de borde.
    g. Cambie el tamaño de fuente,
    h. Establezca el texto a negrita.
    i. Cambie el borde del objeto a una vista plana.
    j. Establezca el texto a subrayado.
    k. Cambie el color de fondo del objeto.
13. Diseñe una página Web de bienvenida para la Home Finders Realty Corporation creada en el problema 11.
14. La cadena hotelera TowerWood, con cinco años de antigüedad, necesita ayuda para diseñar su sitio Web. La compañía tiene propiedades en todas las grandes comunidades turísticas de Estados Unidos tales como Orlando, Florida (cerca de Disney World); Maui, Hawaii; Anaheim, California (cerca de Disneyland); Las Vegas, Nevada; y Nueva Orleans, Louisiana. Sus propiedades ofrecen una variedad de cuartos en todas estas ubicaciones.
    a. En un párrafo, discuta cómo puede usar la compañía máscaras en su sitio Web para atraer diferentes tipos de clientela, incluyendo familias con niños pequeños, parejas jóvenes en su luna de miel, parejas jubiladas que quieren un viaje económico y viajeros de negocios que necesitan servicios comerciales.
    b. Diseñe y bosqueje una serie de máscaras que atraerían a los tipos diferentes de clientela del hotel listados en el problema 14a. *[Sugerencia:* use un paquete de gráficos o un programa de dibujo que le ayude a diseñar las máscaras.)
    c. Agregue un grupo de usuarios potenciales del sitio Web para la cadena hotelera TowerWood que *no* hayan sido mencionados en el problema 14a y diseñe y bosqueje máscaras adicionales para ellos. Después cree una tabla que haga coincidir cada grupo de cliente con una máscara particular que haya diseñado.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. MaverickTransport está considerando actualizar sus pantallas de entrada. Con su equipo, genere ideas acerca de lo que debe aparecer en las pantallas de entrada de operadores de computadora que están capturando los datos de las entregas conforme se aceptan las cargas. Los campos incluirán fecha de entrega, contenidos, peso, requerimientos especiales (por ejemplo, si los contenidos son perecederos), etcétera.
2. Cada miembro del equipo debe diseñar una pantalla de entrada apropiada mediante una herramienta CASE o papel y lápiz. Comparta sus resultados con los miembros de su equipo.
3. Haga una lista de otras pantallas de entrada que debe desarrollar MaverickTransport. Recuerde incluir pantallas de despachador así como también pantallas que deban acceder los clientes y controladores. Indique cuáles deben ser pantallas de PC y cuáles pantallas en dispositivos portátiles inalámbricos.
4. Diseñe una pantalla basada en la Web que permita a clientes de Maverick Transport seguir el progreso de un embarque. Realice una lluvia de ideas con los miembros de su



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

equipo para listar los elementos, o realice una entrevista a una compañía de transporte local para conocer sus requerimientos. Mencione qué hipervínculos serán esenciales. ¿Cómo controlará el acceso para que los clientes puedan registrar sólo sus propios embarques?

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Dahlboom, B. y L. Mathiassen, *Computers in Context,* Cambridge, MA: NCC Blackwell, 1993.

Ivés, B., "Graphical User Interfaces for Business Information Systems", *MIS Quarterly* (Special Issue), diciembre de 1982, pp. 15-48.

Reisner, R, "Human Factors Studies of Data Base Query Languages: A Survey and Assessment", *Computing Surueys,* vol. 4, núm. 1, 1981.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 12 CREACIÓN DE PANTALLAS Y FORMULARIOS

Al reunir información sobre el diseño de la salida y revisar su progreso, Chip y Anna pasan a la siguiente etapa, el diseño de la entrada. "Los formularios y las pantallas se deben diseñar con el propósito de capturar con facilidad y precisión la información de entrada", afirma Anna.

Chip contesta: "Se debe poner especial atención en la creación de pantallas de entrada fáciles de usar y que requieran una entrada mínima del operador".

Chip carga Visible Analyst y analiza el Diagrama 0. "Tal vez el primer formulario que debemos crear es el NEW COMPUTER RECORD, que fluye desde el SHIPPING/RECEIVING DEPARTMENT del proceso 2, ADD NEW COMPUTER." Chip hace doble che en el flujo de datos que representa el formulario para que aparezca el registro del depósito. Su área Composition contiene una estructura de datos denominada NEW COMPUTER FORM RECORD. "Decidí crear una estructura separada para el formulario, porque los elementos se utilizan tanto en el formulario como en la pantalla correspondiente", reflexiona Chip. Hace clic en el área y en el botón Jump. Los elementos del formulario se incluyen en el área Composition de la estructura. El área Notes contiene información acerca de los campos que se deben implementar como listas desplegables y casillas de verificación.

Chip empieza a trabajar en el diseño del formulario. Lo divide en zonas para agrupar los elementos que tienen una relación lógica, de tal manera que permitan al usuario contestar con facilidad el formulario. Puesto que ya se había aprobado un prototipo de la pantalla de entrada de datos, la tarea de diseñar el formulario se simplificó de manera considerable.

Chip programa una reunión con Dot para revisar el formulario. Ella observa pensativamente el documento durante algunos minutos y comenta: "Luce bastante bien. Veo que tomaste en cuenta nuestro punto de vista al diseñar el formulario. El único cambio que te sugiero es que separes la información inicial que tenemos al recibir la computadora, de los datos que debemos introducir al decidir qué impresora y monitor le conectaremos".

Chip modifica el formulario con los cambios sugeridos y consigue la aprobación definitiva de Dot. El formulario terminado se muestra en la figura E12.1. Observe la división en zonas y el uso de las marcas que indican la cantidad de caracteres que se deben teclear. Esto ayuda al usuario a decidir la manera de abreviar los datos que no quepan en el campo del archivo o la base de datos.

Una vez que termina el formulario, Chip se dedica a modificar la pantalla donde se introducirán los datos del formulario. La pantalla de entrada ADD NEW COMPUTER se muestra en la figura E12.2.

Dos de los aspectos de la pantalla de entrada que se deben tomar en cuenta son la facilidad y la precisión para introducir los datos. Otro aspecto es la disponibilidad de ayuda. Los empleados nuevos no conocerán la forma de operar el sistema o lo que se requiere introducir en un campo determinado. Para alcanzar estos objetivos, Chip incluye listas desplegables para MONITOR, PRINTER, NETWORK CONNECTION y COMPUTER BOARDS. "Me agrada la forma en que funcionan estas listas desplegables", le dice a Anna. "Los usuarios pueden seleccionar fácilmente los códigos que deben encontrarse almacenados en la base de datos."

"No hay razón para que los usuarios seleccionen códigos", contesta Anna. "Debe haber alguna manera de que seleccionen conceptos que describan códigos, como el nombre de la impresora, y que la computadora almacene los códigos."

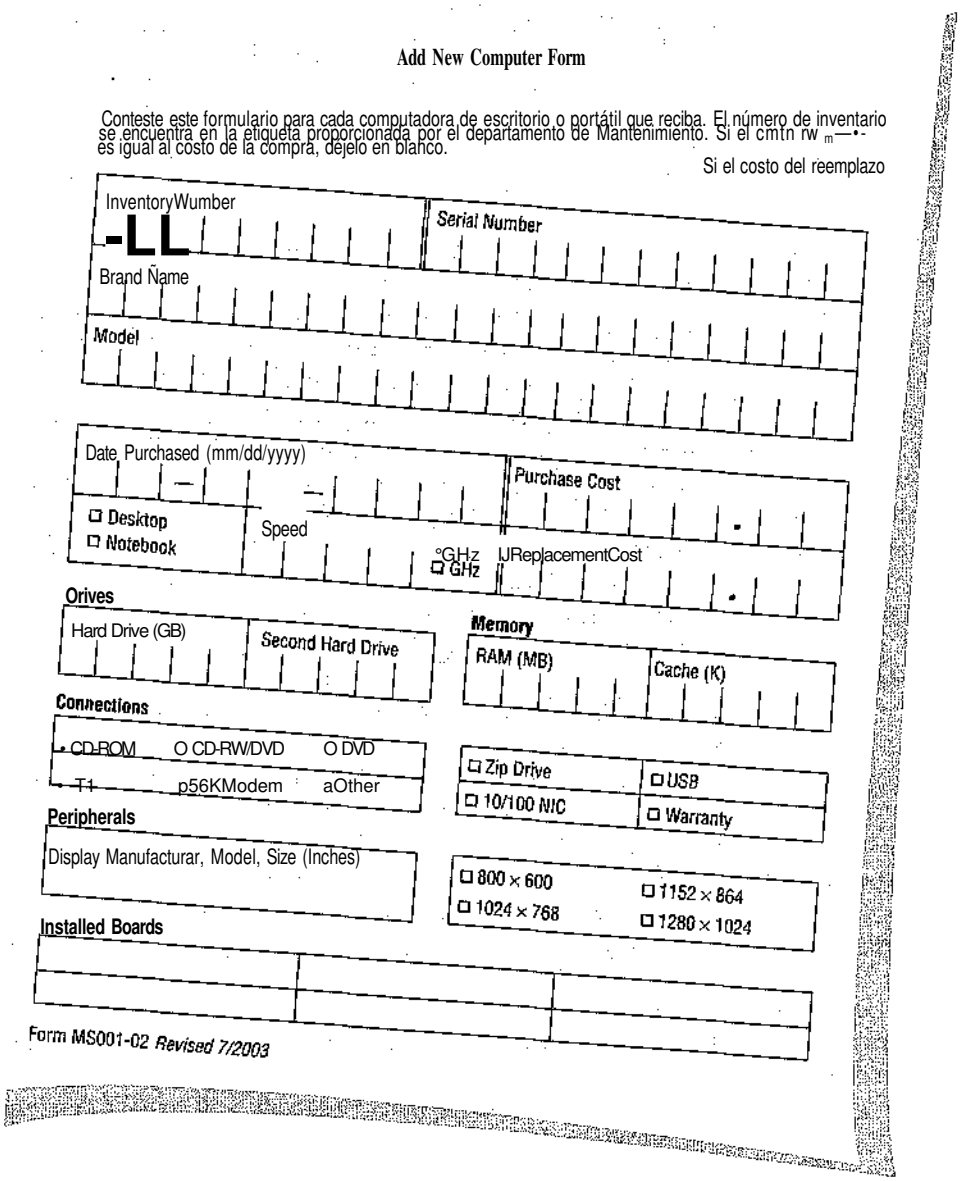
"[Qué excelente ideal", exclama Chip. Poco después, implementa las modificaciones.

## DISEÑO DE UNA ENTRADA EFICAZ



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 12



Add New Computer Form

Conteste este formulario para cada computadora de escritorio o portátil que reciba. El número de inventario se encuentra en la etiqueta proporcionada por el departamento de Mantenimiento. Si el cmtn rw m—•- es igual al costo de la compra, dejelo en blanco.

Si el costo del reemplazo

InventoryWumber -LL

Serial Number

Brand Ñame

Model

Date Purchased (mm/dd/yyyy) — —

Purchase Cost .

☐ Desktop
☐ Notebook

Speed °GHz ☐ GHz

JReplacementCost .

Orives

Hard Drive (GB)

Second Hard Drive

Memory

RAM (MB)

Cache (K)

Connections

• CD-ROM O CD-RW/DVD O DVD

• T1 p56KModem aOther

☐ Zip Drive ☐ USB

☐ 10/100 NIC ☐ Warranty

Peripherals

Display Manufacturar, Model, Size (Inches)

☐ 800 × 600 ☐ 1152 × 864

☐ 1024 × 768 ☐ 1280 × 1024

Installed Boards

Form MS001-02 Revised 7/2003

FIGURA 12.1
Pantalla de la estructura de datos NEW COMPUTER FORM RECORD.

Anna revisa la pantalla y comenta: "[Esto se ve muy bien! Me gusta la manera en que agrupaste las casillas de verificación y la información descriptiva de las listas desplegables".

"Mira esto", responde Chip. "Agregué un botón para que los usuarios cierren el formulario una vez que introduzcan todos los datos y realicen todas sus selecciones. También pueden imprimir el formulario."

"¿Y la ayuda?", pregunta Anna.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

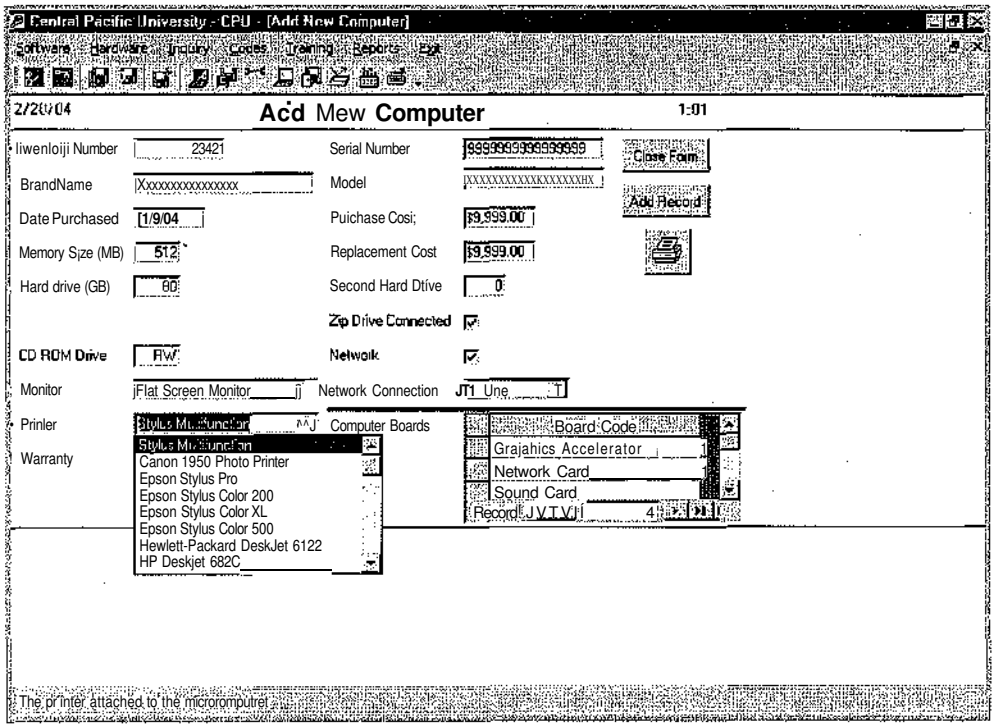



**FIGURA E12.2**
Listas desplegabas en la pantalla ADD NEW COMPUTER de Microsoft Access.

"También pensé en ella", responde Chip. "Conforme el cursor pasa de un campo a otro, la línea de estado que se encuentra en la parte inferior de la pantalla despliega información relacionada con dicho campo. También incorporé sugerencias en pantalla, pequeños recuadros con opciones de ayuda que aparecen cuando el cursor permanece durante algunos momentos sobre un área de entrada." Observe que las listas desplegables tienen nombres descriptivos en las áreas de datos. Hay espacio para tres tarjetas internas para la computadora en el área de entrada BOARD CODE. Las barras de desplazamiento proporcionan áreas de entrada adicionales si se requieren. La ayuda se despliega en la línea de estado en la parte inferior de la pantalla.

Dot revisa la pantalla terminada e introduce algunos datos de prueba. "[Estoy realmente impresionada!", exclama. "Es más fluida de lo que esperaba. ¿Cuándo podemos esperar el resto del sistema?" Chip sonríe con agradecimiento y comenta que se están haciendo progresos considerables. "[Espero que el uso del resto del sistema sea igual de claro y fácil de operar!", dice Dot elogiosamente.

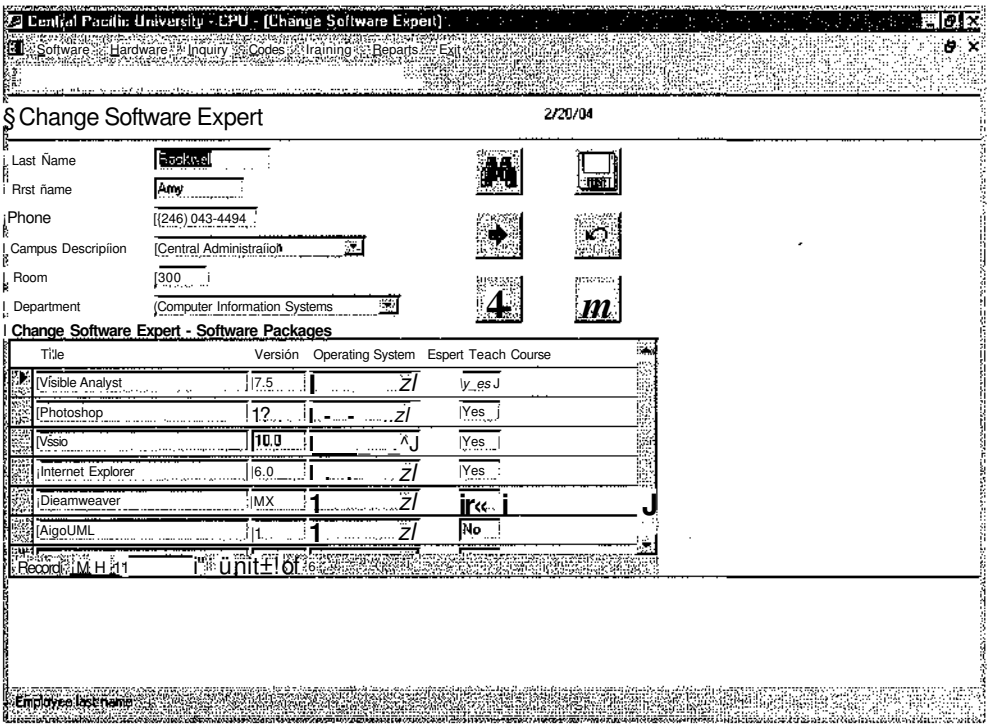
Mientras tanto, Anna se reúne con Hy Perteks, quien busca ayuda con desesperación. "[Estoy abrumado por las solicitudes de ayuda relacionada con los paquetes de software! ¿Existe alguna manera de diseñar una parte del sistema para ofrecer información sobre los expertos de software disponibles?", pregunta Hy. "Tengo nombres en pedazos de papel y siempre los pierdo. Con frecuencia me entero de quiénes son estos expertos después de que alguien más los encuentra primero que yo."

Anna realiza algunas preguntas sobre la información que se requeriría y la manera en que Hy desearía conservar y desplegar los registros. Hy responde: "Hay mucho conocimiento disponible, pero la única forma que tengo para encontrar la información sobre una perso-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 12




FEGIK1AE123

Pdr.ûj!L ü:-ł/ᴍ.NLLLJ:-T\VA<¿ LXF"ZŮT dᵉ [•/r..:-JJ;fL A^^eL :.

na es utilizar su nombre como índice. Y, lo confieso, soy malo para recordar cómo se escribe correctamente el nombre, por no decir del apellido". Anna le asegura que pronto diseñará un sistema fácil de usar.

De regreso a su escritorio, Anna piensa en el problema. "La pantalla ADD sería fácil de crear, ¿pero la pantalla CHANGE?" Se pregunta a sí misma: "¿Cómo la podré hacer?", y de repente piensa: "[Ah, ya sel", chasqueando los dedos. El diseño se aclara. Podría crear una pantalla con dos regiones distintas. La primera contendría el nombre y el apellido del experto en software. La pantalla incluiría un botón de búsqueda y botones para desplazarse por los registros. Si el usuario cometiera un error al introducir datos, habría un botón para deshacer los cambios, al igual que un botón para guardar los cambios. La pantalla terminada se muestra en la figura El2.3.

"Qué buena pantalla", dice Chip sonriente. "Quiero estar presente cuando se la muestres a Hy."

Se requiere un enfoque distinto para el problema de eliminar registros de cursos para software que ya no se utiliza. Anna concluye que sería fácil utilizar la característica de búsqueda para localizar un registro y emplear a continuación un botón Find Next [Buscar siguiente) para localizar el siguiente registro que coincida con los criterios de búsqueda. También podría proporcionar botones que permitieran desplazarse al registro siguiente o al anterior. (Vea el formulario DELETE SOFTWARE COURSE dentro de la base de datos para este capítulo en el sitio Web.)

Una vez que se localiza el registro, el programa DELETE SOFTWARE COURSE desplegaría la información correspondiente. Todos los códigos del archivo, como COURSE, LEVEL y OPERATING SYSTEM, se reemplazarían con la descripción completa del código. En este punto no se podría modificar ninguna parte de los datos. El operador tendría la oportunidad de revisar el registro y decidir a continuación si eliminar o no el registro. Al



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

oprimir el botón para borrar, aparecería un cuadro de diálogo que le preguntaría al usuario si verdaderamente desea borrar el registro. En este punto, el usuario tendría la oportunidad de cancelar la eliminación.

Hy queda encantado con los prototipos de pantalla. Al probar cada una de ellas, comenta: "No saben lo fácil que será para mí responder las solicitudes de ayuda. [Esto es genial!" Hace una larga pausa y después pregunta: "Me han pedido mucho que ofrezca cursos de capacitación programados de manera periódica. ¿Creen que podríamos trabajar en un sistema para registrarse a los cursos?"

Anna hace una ligera mueca y dice: "¿Alguna vez han oído de los proyectos que avanzan con demasiada lentitud, a los cuales siempre se les agregan cositas y nunca terminan? Pero bueno, la universidad tiene en marcha un proyecto de intranet y está buscando voluntarios. Quizá podamos diseñar una página Web para registrarse a los cursos".

"[Excelente!", responde Hy. "Esto es más de lo que hubiera esperado."

Anna empieza a diseñar la página Web, incluyendo los nombres y apellidos de los usuarios, al igual que sus direcciones de Internet y los teléfonos de sus oficinas. Se emplean áreas adicionales para introducir el campus donde se encuentran, el software que utilizan y su nivel de capacitación. Chip revisa el formulario y comenta: "En vez de hacer que los usuarios tecleen la información del campus y el software, ¿por qué no les ofrecemos la posibilidad de que la seleccionen de una lista desplegable? También podríamos permitirles que elijan los horarios de capacitación que sean más convenientes para ellos".

"Buena idea", contesta Anna. "Y creo que los niveles de capacitación podrían colocarse en un grupo de botones de opción." La página Web final para la intranet se muestra en la figura E12.4. Observe que tiene botones para enviar la consulta o restablecer los valores predeterminados de las listas desplegables y los espacios. También contiene un vínculo para enviar preguntas a través de correo electrónico al encargado de la capacitación.

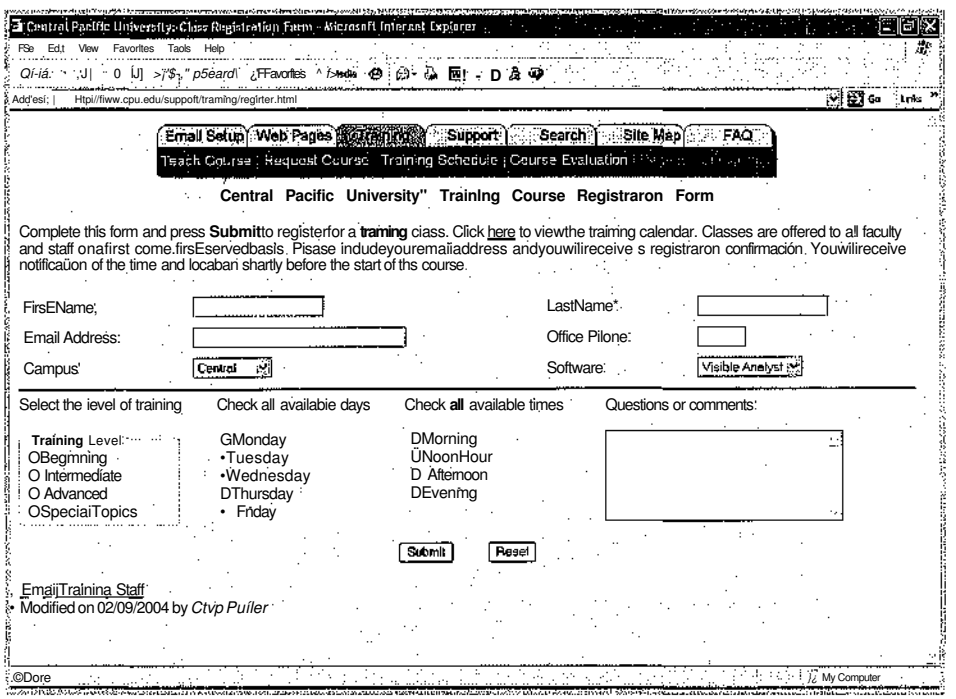



FIGURA E12.4

Formulario Web de la intranet para registrarse a los cursos de capacitación en el sitio Web de la CPU.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 12

Hy está emocionado. "Este formulario es mejor de lo que imaginé. Creo que en realidad estamos ofreciendo una manera eficaz para registrarse a los cursos de capacitación, y sé que mi teléfono dejará de sonar tanto. [He tenido otra buena idea!"

Usted puede realizar los siguientes ejercicios diseñando el informe o la pantalla mediante formularios de diseño de impresora o de pantalla, o usando cualquier procesador de textos que conozca. Los campos y otra información relacionada con los informes se encuentran en las entradas del depósito de flujo de datos de Visible Analyst. En cada ejercicio se mencionan los nombres de los flujos de datos.

Se han creado los informes y pantallas correspondientes (conocidos como formularios en Microsoft Access). Toda la información se encuentra en la base de datos de Microsoft Access; usted sólo tiene que modificar los informes y pantallas existentes para generar las versiones finales. Las modificaciones se realizan seleccionando el informe o pantalla deseado y haciendo clic a continuación en el botón Design [Diseño]. Se pueden hacer las siguientes modificaciones. El Page Header contiene los títulos de las columnas. El área Detail contiene los campos impresos del informe.

Haga clic en un campo para seleccionarlo. Para seleccionar varios campos, haga clic en cada uno oprimiendo al mismo tiempo la tecla de mayúsculas.
Arrastre un campo (o campos) seleccionado(s) para moverlo(s).
Haga clic en cualquiera de los pequeños cuadros que rodean a un campo para cambiar el tamaño del mismo.
Seleccione varios campos y haga clic en el botón Format y elija alguno de los siguientes comandos:

Align, para alinear todos los campos en la parte superior, a la izquierda, etcétera.
Size, para igualar la anchura o altura de los campos.
Horizontal Spacing, para igualar el espaciado horizontal, o aumentar o disminuir el espaciado.
Vertical Spacing, para igualar el espacio vertical, o aumentar o disminuir el espaciado.

## EJERCICIOS

E-1. Cher Ware ha manifestado varias veces que un buen formulario debería facilitar la tarea de agregar nuevo software. También debería ofrecer documentación permanente para las adiciones de software.

Diseñe un formulario para agregar software al SOFTWARE MASTER. Abra el Diagrama 0 en Visible Analyst y haga doble clic en el flujo de datos SOFTWARE RECEIVED FORM para ver su entrada en el depósito. Haga clic en NEW SOFTWARE RECORD en el área Composition y haga clic en el botón Jump para ver la estructura de datos que contiene los elementos que se requieren en el formulario. Pase a cada elemento para determinar la longitud del campo en la pantalla. También podría utilizar las características Repository Reports y Single Entry Listing para imprimir una lista de elementos para el formulario.

E-2. Diseñe la pantalla ADD SOFTWARE RECORD, ya sea en papel o modificando la pantalla de Access. Utilice los campos que elaboró en el ejercicio E-1. El nombre de la estructura de Visible Analyst es NEW SOFTWARE RECORD.

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

E-3. A Hy Perteks le agradaría contar con un formulario para llenar conforme aprende acerca de nuevos expertos de software. Utilice la estructura de datos ADD SOFTWARE EXPERT de Visible Analyst para determinar los campos que requeriría el formulario.

E-4. Elabore la pantalla ADD SOFTWARE EXPERT en papel, con un procesador de texto o modificando el formulario de Access. Pruebe la pantalla ADD SOFTWARE EXPERT, utilizando las listas desplegables y observando la barra de estado en la parte inferior de la pantalla.

E-5. Diseñe o modifique el formulario de Access para la pantalla DELETE SOFTWARE EXPERT. ¿Cuáles campos son listas desplegables? Utilice la estructura de datos DELETE SOFTWARE EXPERT de Visible Analyst.

E-6. Diseñe o modifique el formulario de Access para la pantalla DELETE COMPUTER RECORD. La estructura de Visible Analyst se denomina DELETE COMPUTER RECORD.

E-7. Cher Ware y Anna pasan la mejor parte de una mañana resolviendo los detalles de la porción de software del sistema. Cansada del problema de ofrecer constantes actualizaciones de software para todas las máquinas, Cher quisiera contar con un método de actualización sencillo. Unas cuantas versiones anteriores de software se podrían conservar para casos especiales.

Parte de la solución es producir un informe, ordenado por ubicación, de todas las máquinas que contengan el software que debe actualizarse. Conforme se instala el nuevo software, se coloca una marca en el informe después de cada máquina.

Diseñe la pantalla UPGRADE SOFTWARE. Agregue un botón Find para localizar el título y proporcionar un campo que se utilice para introducir el nuevo VERSIÓN NUMBER. El programa de actualización desplegará una línea por cada máquina que contenga la versión anterior del software instalado. Estas líneas se ordenan por CAMPUS LOCATION y ROOM LOCATION.

Las columnas son CAMPUS LOCATION, ROOM LOCATION, INVENTORY NUMBER, BRAND ÑAME, MODEL, UPGRADE y RETAIN OLD VERSIÓN. La columna UPGRADE contiene una casilla de verificación que se debe seleccionar si el software se actualizará. La casilla de verificación RETAIN OLD VERSIÓN aparece sin seleccionar de manera predeterminada. Los usuarios deben seleccionar la casilla si una máquina específica debe conservar las versiones nueva y anterior del software.

Busque en la estructura de datos SOFTWARE UPGRADE de Visible Analyst los elementos contenidos en la pantalla.

E-8. Explique la razón por la cual la pantalla UPGRADE SOFTWARE debería desplegar las máquinas en vez de que Cher introduzca los IDs de éstas. Describa en un párrafo por qué la pantalla muestra registros en una secuencia CAMPUS/ROOM.

E-9. Diseñe la pantalla CHANGE SOFTWARE. Esta pantalla permite a Cher Ware modificar datos introducidos de manera incorrecta, así como información que cambia de manera rutinaria, como SOFTWARE EXPERT y NUMBER OF COPIES. SOFTWARE INVENTORY NUMBER es la clave principal y no debe cambiarse. Los demás campos del SOFTWARE MASTER que deben incluirse en la pantalla se encuentran en la estructura de datos SOFTWARE CHANGES de Visible Analyst. Utilice estos campos para diseñar la pantalla. En Access se ha creado una pantalla parcial CHANGE SOFTWARE RECORD. Utilice la característica Field List de Access para agregarle campos. Incluya los siguientes botones: Find, Find Next, Previous Record, Next Record, Save Record y Cancel Changes.

E-10. A Hy Perteks le preocupa que los cursos sobre versiones obsoletas del software están atestando las unidades de disco. Cree e imprima la pantalla DELETE SOFTWARE COURSE.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 12

Los campos de entrada son SOFTWARE TITLE, OPERATING SYSTEM y VERSIÓN NUMBER. El programa despliega una línea por cada curso impartido sobre una versión de software. La primera columna contiene un campo de entrada con una D (de eliminar), de manera predeterminada. Si se coloca un espacio en el campo el registro no podrá eliminarse. Las demás columnas de cada línea son COURSE TITLE, LEVEL y CLASS LENGTH. Agregue un mensaje significativo para el operador.



E-l 1. Diseñe la pantalla UPDATE MAINTENANCE INFORMATION. Contiene campos de entrada que permiten a Mike Crowe cambiar la información de mantenimiento cada vez que se reparan las computadoras o cuando se les da mantenimiento de rutina. La estructura de datos de Visible Analyst es UPDATE MAINTENANCE INFORMATION.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 13

# DISEÑO DE BASES DE DATOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capitula, podrá:**

1. **Entender los conceptos de las bases de datos.**
2. **Usar ia normalización para almacenar eficazmente los datos en una base de datos.**
3. **Usar bases de datos para presentar datos.**
4. **Entender el concepto de almacenes de datos.**
5. **Comprender la utilidad de publicar bases de datos en la Web.**

Algunos consideran que el almacenamiento de datos es el corazón de un sistema de información. Primero, los datos deben estar disponibles cuando el usuario desee utilizarlos. Segundo, los datos deben ser exactos y consistentes (deben tener integridad]. Además de estos requerimientos, los objetivos del diseño de base de datos incluyen el almacenamiento eficaz de los datos así como su eficiente actualización y recuperación. Finalmente, es necesario que la recuperación de información tenga un propósito. La información obtenida de los datos almacenados debe estar en una forma que sirva para administrar, planear, controlar o tomar decisiones en una organización.

En un sistema basado en computadora hay dos enfoques para el almacenamiento de datos. El primero es almacenar los datos en archivos individuales, cada uno para una aplicación específica. El segundo enfoque implica la construcción de una base de datos. Una base de datos es un almacén de datos definido formalmente y controlado centralmente, con el propósito de usarse en muchas aplicaciones diferentes.

Los archivos convencionales seguirán siendo una forma práctica de almacenar datos para algunas aplicaciones (pero no para todas]. Un archivo se puede diseñar y construir con bastante rapidez, y cualquier asunto acerca de la disponibilidad y seguridad de los datos se minimiza. Cuando los diseños de archivos se planean con cuidado, se puede incluir toda la información, necesaria y se reducirá el riesgo de omitir involuntariamente datos.

El uso de archivos individuales tiene muchas consecuencias. A menudo los archivos se diseñan tomando en cuenta únicamente las necesidades inmediatas. Cuando se requiere consultar el sistema para obtener una combinación de algunos de los atributos, estos últimos podrían encontrarse en archivos separados o quizá ni siquiera existan. Con frecuencia, el rediseño de los archivos implica que también los programas que tienen acceso a ellos se deben rescribir, lo cual se traduce en tiempo de programación costoso para el desarrollo y mantenimiento de archivos y programas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un sistema que usa archivos convencionales implica que los datos almacenados serán redundantes. Además, la actualización de archivos requiere más tiempo. Finalmente, la integridad de los datos representa un problema, debido a que un cambio en un archivo también requerirá modificar los mismos datos en otros archivos.

## BASES DE DATOS

Las bases de datos no son tan sólo una colección de archivos. Más bien, una base de datos es una fuente central de datos destinados a compartirse entre muchos usuarios para una diversidad de aplicaciones. El corazón de una base de datos lo constituye el sistema de administración de base de datos (DBMS, *datábase management system),* el cual permite la creación, modificación y actualización de la base de datos, la recuperación de datos y la generación de informes y pantallas. La persona encargada de garantizar que la base de datos cumpla sus objetivos se conoce como administrador de base de datos.

Entre los objetivos de efectividad de la base de datos están los siguientes:

1. Asegurar que los datos se puedan compartir entre los usuarios para una diversidad de aplicaciones.
2. Mantener datos que sean exactos y consistentes.
3. Asegurar que todos los datos requeridos por las aplicaciones actuales y futuras se podrán acceder con facilidad.
4. Permitir a la base de datos evolucionar conforme aumenten las necesidades de los usuarios.
5. Permitir a los usuarios construir su vista personal de los datos sin preocuparse por la forma en que los datos se encuentren almacenados físicamente.

La anterior lista de objetivos nos proporciona un recordatorio de las ventajas y desventajas del enfoque de base de datos. Primero, la compartición de los datos significa que éstos deben almacenarse una sola vez. Como consecuencia, esto ayuda a lograr la integridad de los datos, debido a que los cambios en los datos se realizan con mayor facilidad y confiabilidad si éstos aparecen sólo una vez en lugar de en muchos archivos diferentes.

Cuando un usuario necesita datos específicos, una base de datos bien diseñada anticiparía dicha necesidad (o quizás ya se habrían usado en otra aplicación]. Por lo tanto, es más probable que los datos estén disponibles en una base de datos que en un sistema de archivos convencional. Una base de datos bien diseñada también puede ser más flexible que los archivos separados; es decir, una base de datos puede evolucionar conforme cambien las necesidades de los usuarios y las aplicaciones.

Finalmente, el enfoque de base de datos tiene la ventaja de permitir a los usuarios obtener su propia vista de los datos. Los usuarios no tienen que preocuparse por la estructura real de la base de datos o su almacenamiento físico.

Muchos usuarios extraen partes de la base de datos central desde mainframes y las descargan en sus PCs o en sus dispositivos portátiles. Después estas bases de datos más pequeñas se usan para generar informes o responder consultas específicas para el usuario final.

Las bases de datos relaciónales para PCs se han perfeccionado de manera importante durante los últimos años. Un cambio tecnológico importante ha sido el diseño de software de base de datos que toma ventaja de la GUI. Con la llegada de programas tal como Microsoft Access, los usuarios pueden arrastrar y colocar campos entre dos o más tablas. Desarrollar bases de datos relaciónales con estas herramientas es relativamente fácil.

## CONCEPTOS DE DATOS

Antes de considerar el uso de archivos o del enfoque de la base de datos, es importante entender cómo se representan los datos. En esta sección se tratan las definiciones críticas, incluyendo la abstracción de datos del mundo real para el almacenamiento de datos en tablas y relaciones de la base de datos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 13.1

# ENGANCHE SU CARRETA DE LIMPIEZA A UNA ESTRELLA

La compañía Marc Schnieder Janitorial Supply le ha pedido ayuda para limpiar su almacenamiento de datos. En cuanto usted empieza a plantear a Marc Schnieder preguntas detalladas sobre su base de datos, su cara se descompone. "En realidad nosotros no tenemos una base de datos como usted la describe", dice Marc con cierta angustia. "Siempre he querido limpiar nuestros registros, pero no he podido encontrar a una persona capaz que se encargue de ello."

Después de hablar con el señor Schnieder, usted se dirige a la pequeña oficina de Stan Lessink, el jefe de programadores. Stan lo pone al tanto del desarrollo histórico del sistema de información actual. "La compañía Marc Schnieder Janitorial Supply es una historia de la pobreza a la riqueza", comenta Stan. "El primer trabajo del señor Schnieder fue como empleado de limpieza en un boliche. Él ahorró suficiente dinero para comprar algunos productos y empezó a venderlos a otros boliches. Pronto decidió extender el negocio de productos de limpieza. Él se dio cuenta de que conforme su negocio crecía, tenía más líneas de productos y tipos de clientes. Los vendedores de la compañía se asignan a diferentes líneas de productos principales (tiendas, oficinas, etc.); algunos son de ventas internas, y algunos se especializan en equipo pesado, como pulidoras y enceradoras. Los registros se almacenan en archivos separados."

"El problema es que no tenemos ninguna manera de comparar las ganancias de cada división. Nos gustaría establecer programas de incentivos para vendedores y equilibrar mejor la asignación de los vendedores a cada línea de producto", usted recuerda lo que dijo el señor Schnieder.

Sin embargo, Stan agrega: "Cada división tiene su propio sistema de incentivos. Las comisiones varían. No veo cómo podemos tener un sistema común. Además, yo puedo conseguir nuestros informes rápidamente porque nuestros archivos están de la manera que los necesitamos. Nunca hemos emitido un pago con retraso".

Describa de qué manera podría analizar las necesidades de almacenamiento de datos de la compañía Marc Schnieder Janitorial Supply. ¿Desecharía el sistema viejo o simplemente lo puliría un poco? Discuta las implicaciones de su decisión.

## REALIDAD, DATOS Y METADATOS

Al mundo real se le llamará realidad. En la realidad, los datos recopilados de personas, lugares o eventos se almacenarán eventualmente en un archivo o una base de datos. Para entender la forma y estructura de los datos, se necesita información sobre los datos mismos. A la información que describe los datos se le llama metadatos.

En la figura 13.1 se describe la relación entre realidad, datos y metadatos. Dentro del reino de la realidad hay entidades y atributos; dentro del reino de los datos reales hay ocurrencias de registros y ocurrencias de datos, y dentro del reino de los metadatos hay definiciones de registros y definiciones de datos. Los significados de estos términos se analizan en las siguientes subsecciones.

**Entidades** Una entidad es cualquier objeto o evento sobre el cual alguien escoge recopilar datos. Una entidad podría ser una persona, lugar o cosa (por ejemplo, un vendedor, una ciudad o un producto). Cualquier entidad también puede ser un evento o unidad de tiempo tal como la avería de una máquina, una venta o un mes o año. Además de las entidades que se explicaron en el capítulo 2 hay una entidad menor adicional llamada subtipo de entidad. Su símbolo es un rectángulo más pequeño dentro del rectángulo de la entidad.

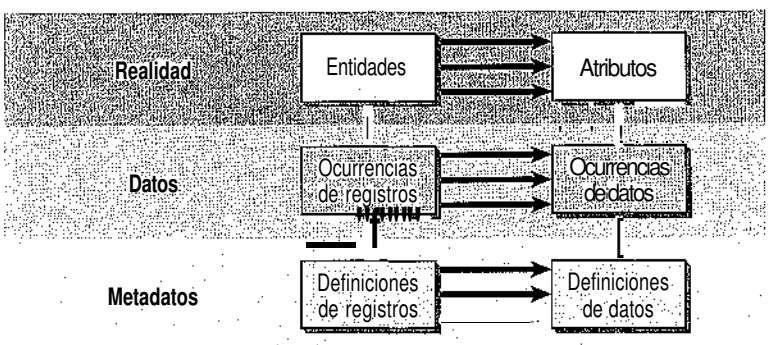



FIGURA 13.1
Realidad, datos y metadatos.



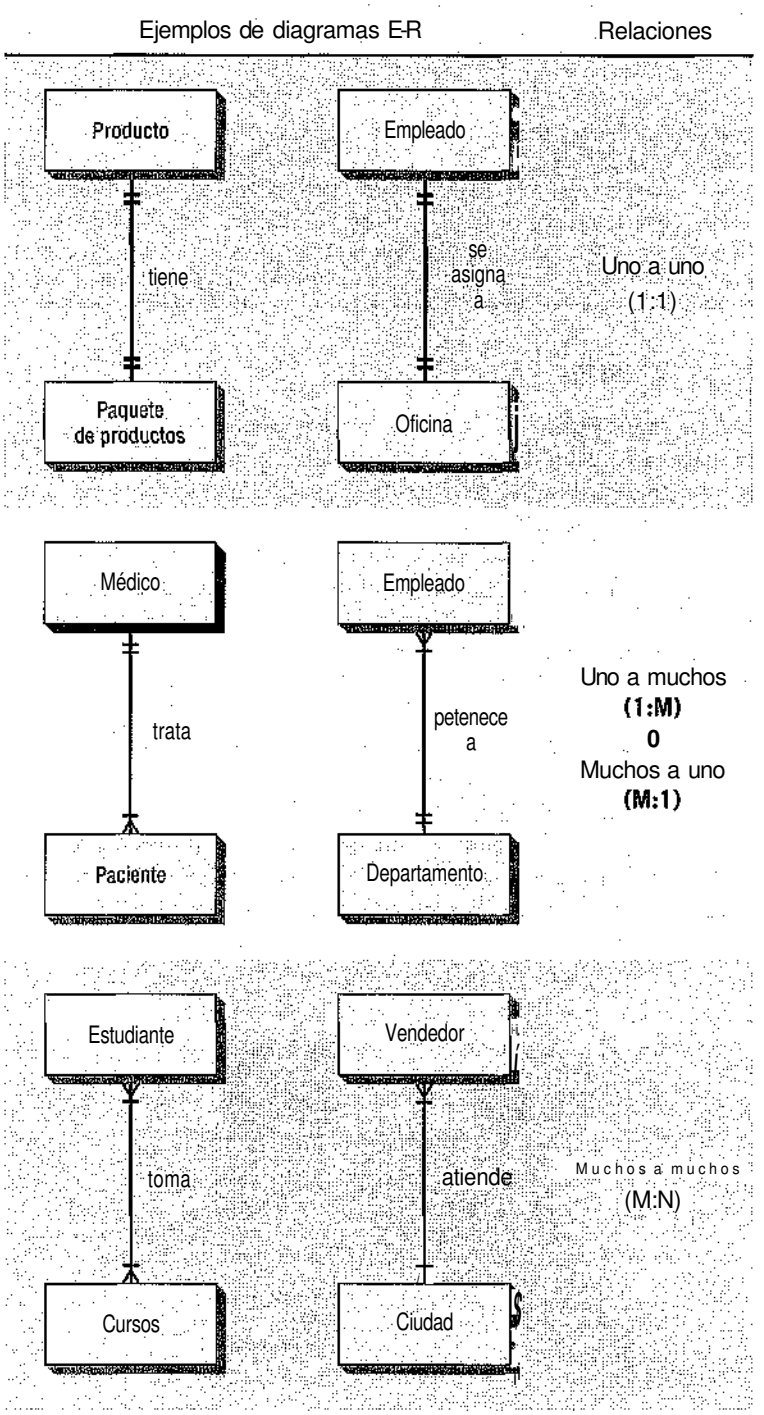
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un subtipo de entidad es una relación especial uno a uno que representa los atributos adicionales (campos) de otra entidad que podría no estar presente en cada registro de la primera entidad. Los subtipos de entidades eliminan la posibilidad de que una entidad pueda tener campos nulos almacenados en las tablas de la base de datos.

Un ejemplo es la entidad principal de un cliente. Los clientes preferidos podrían tener campos especiales que contengan información de descuentos especiales, y esta información estaría en un subtipo de entidad. Otro ejemplo son los estudiantes que tienen periodos de prácticas profesionales. El ARCHIVO MAESTRO DE ESTUDIANTES no debe contener información sobre los periodos de prácticas profesionales para cada estudiante, debido a que quizás sólo un número pequeño de estudiantes tiene dicho periodos.

**FIGURA 13-2**

Los diagramas entidad-relación (E-R) pueden mostrar relaciones de uno a uno, uno a muchos, muchos a uno o muchos a muchos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

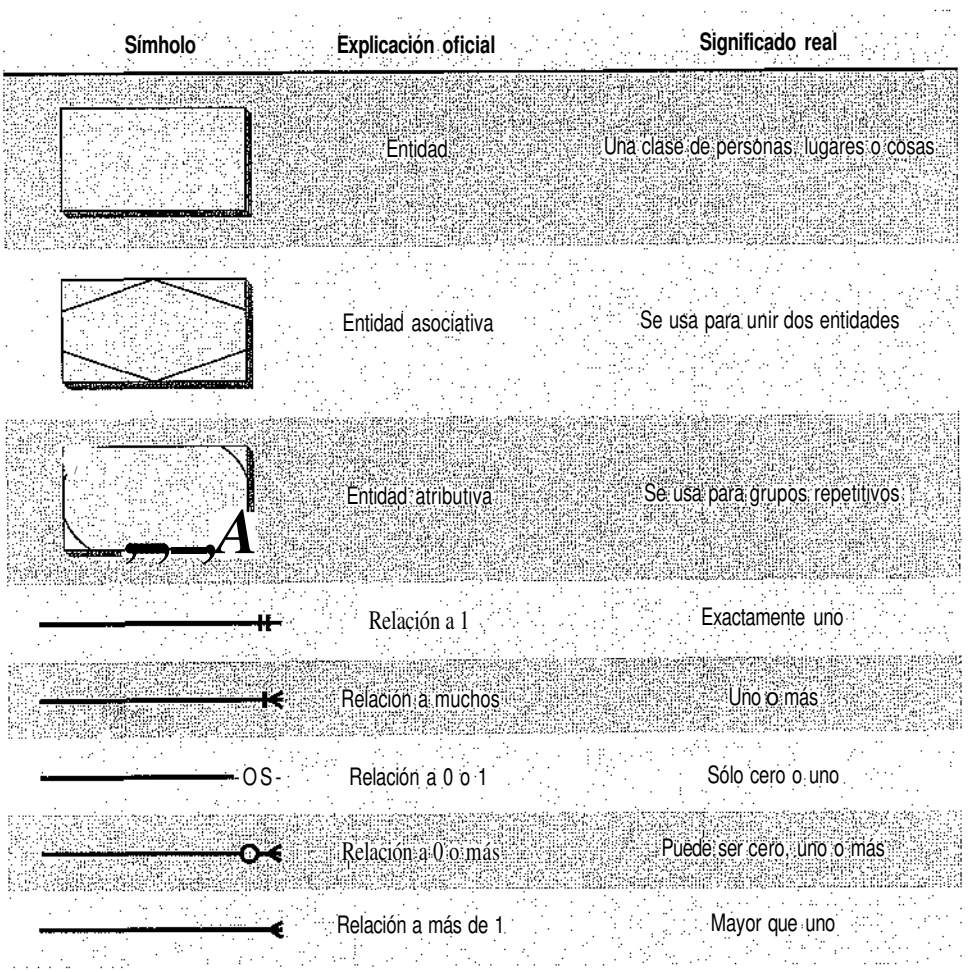
**Relaciones** Éstas son asociaciones entre las entidades (a veces se conocen como asociaciones de datos). La figura 13.2 es un diagrama entidad-relación (E-R) que muestra varios tipos de relaciones.

El primer tipo de relación es una relación uno a uno (designada como 1:1]. El diagrama muestra que sólo hay un PAQUETE DE PRODUCTOS para cada PRODUCTO. La segunda relación uno a uno muestra que cada EMPLEADO tiene una sola OFICINA. Observe que todas estas entidades se pueden describir aún más (el precio de un producto no sería una entidad, ni una extensión telefónica).

Otro tipo de relación es una relación uno a muchos (1 :M) o muchos a uno. Como se muestra en la figura, a un MÉDICO, en un centro de salud, se le asignan muchos PACIENTES, pero a un PACIENTE se le asigna un solo MÉDICO. Otro ejemplo muestra que un EMPLEADO es un miembro de un solo DEPARTAMENTO, pero cada DEPARTAMENTO tiene muchos EMPLEADOS.

Finalmente, una relación muchos a muchos (designada como M:N) describe la posibilidad de que las entidades podrían tener muchas asociaciones en cualquier dirección. Por ejemplo, un ESTUDIANTE puede tener muchos CURSOS, y al mismo tiempo en un CURSO podría haber muchos ESTUDIANTES inscritos. El segundo ejemplo muestra que un VENDEDOR puede visitar muchas CIUDADES y una CIUDAD puede ser el área de ventas para muchos VENDEDORES.

En la figura 13.3 se dan los símbolos estándar para la notación de tipo pata de cuervo, la explicación oficial de los símbolos y su significado real. Observe que el símbolo para una entidad es un rectángulo. Una entidad se define como una clase de persona, lugar o cosa. Un rectángulo con un diamante dentro simboliza una entidad asociativa, la cual se usa para unir dos entidades. Un rectángulo con un óvalo dentro representa una entidad atributiva, la cual se usa para los grupos repetitivos.




FISURA 13.3
Los símbolos de notación y sus significados.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Las otras notaciones necesarias para dibujar los diagramas E-R son las conexiones, de las cuales hay cinco tipos diferentes. En la parte inferior de la figura se explica el significado de la notación. Cuando una línea recta conecta a dos entidades planas y el extremo de la línea se marca con dos marcas cortas (II], existe una relación uno a uno. Lo siguiente que observará es una unión tipo pata de cuervo con una marca corta (I]; cuando esta notación vincula entidades, indica una relación uno a uno o uno a muchos (a uno o más].

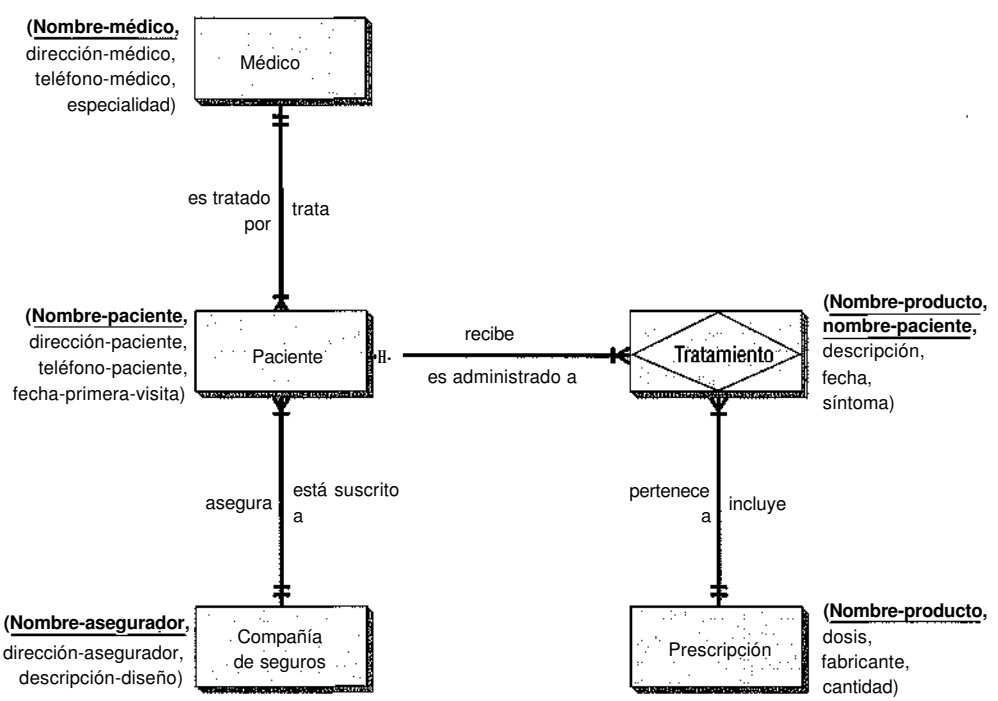
Las entidades vinculadas con una línea recta más una marca corta (I] y un cero (el cual se parece más a un círculo, O] describen una relación uno a cero o uno a uno (sólo cero o uno]. Un cuarto tipo de vínculo para relacionar las entidades se dibuja con una línea recta marcada en el extremo con un cero (O] seguido por una conexión tipo pata de cuervo. Este tipo muestra una relación cero a cero, cero a uno o cero a muchos. Finalmente, una línea recta que vincula las entidades con una conexión tipo pata de cuervo en el extremo describe una relación de más de uno.

Una entidad podría tener una relación que la conecte a sí misma. Este tipo de relación se llama relación recursiva; la implicación es que debe haber una forma de vincular un registro de un archivo a otro registro del mismo archivo. Un ejemplo de una relación recursiva se puede encontrar en las simulaciones de HyperCase que se mencionan en los capítulos. Una tarea podría tener una tarea precedente (es decir, una tarea que se debe completar antes de empezar la actual]. En esta situación, un registro (la tarea actual] apunta a otro registro (la tarea precedente] en el mismo archivo.

Las relaciones se pueden escribir con palabras en la parte superior o al lado de cada línea de conexión. En realidad, usted ve la relación en una dirección, aunque puede escribir las relaciones en ambos lados de la línea, donde cada una representa el enfoque de una de las dos entidades. (Véase el capítulo 2 para más detalles sobre la ilustración de diagramas E-R.]

**Ejemplo de entidad-relación** En la figura 13.4 se presenta un diagrama entidad-relación que contiene muchas entidades, muchos tipos diferentes de relaciones y varios atributos. En este diagrama E-R nos enfocamos en un sistema de facturación, y en particular con la parte

FIGURA 13.4
El diagrama entidad-relación para el tratamiento de un paciente. Los atributos se pueden listar al lado de las entidades. En cada caso, la clave se subraya.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

de la prescripción del sistema. (Por simplicidad, asumimos que las visitas al consultorio se manejan de forma diferente y están fuera del alcance de este sistema.)

Las entidades son PRESCRIPCIÓN, MÉDICO, PACIENTE y COMPAÑÍA DE SEGUROS. La entidad de TRATAMIENTO no es importante para el sistema de facturación, pero es parte del diagrama E-R porque se usa para establecer una conexión entre la PRESCRIPCIÓN y el PACIENTE. Por lo tanto lo dibujamos como una entidad asociativa en la figura.

Aquí, un MÉDICO trata muchos PACIENTES (1 :M), quienes se suscriben por separado a una COMPAÑÍA DE SEGUROS individual. Por supuesto, el PACIENTE es sólo uno de los muchos pacientes que se suscriben a dicha COMPAÑÍA DE SEGUROS particular (M:l).

Para completar los registros del MÉDICO, el médico necesita guardar la información acerca de los tratamientos que tiene un PACIENTE. Muchos PACIENTES experimentan muchos TRATAMIENTOS, lo que se convierte en una relación muchos a muchos (M:N). El TRATAMIENTO se representa como una entidad asociativa porque no es importante en nuestro sistema de facturación por sí mismo. Los TRATAMIENTOS pueden incluir la toma de PRESCRIPCIONES, y por ello también es una relación M:N, debido a que muchos tratamientos podrían requerir combinaciones de fármacos y muchos medicamentos podrían funcionar para muchos tratamientos.

Después algunos detalles se completan para los atributos. Los atributos se listan al lado de cada una de las entidades, y la clave se subraya. Por ejemplo, la entidad PRESCRIPCIÓN tiene un NOMBRE-PRODUCTO, DOSIFICACIÓN, FABRICANTE y CANTIDAD. En teoría, sería benéfico diseñar una base de datos de esta forma, usando diagramas entidad-relación y después completando los detalles acerca de los atributos. Este enfoque de arriba abajo es provechoso, pero a veces es muy difícil lograr.

**Atributos** Un atributo es una característica de una entidad. Puede haber muchos atributos para cada entidad. Por ejemplo, un paciente (entidad] puede tener muchos atributos, tal como apellido, nombre, calle, ciudad, estado, etc. La fecha de última visita del paciente así como los detalles de la prescripción también son atributos. Cuando se construyó el diccionario de datos en el capítulo 8, el componente más pequeño descrito se llamó elemento de datos. Cuando los archivos y bases de datos se discuten, estos elementos de datos generalmente se conocen como datos. De hecho, estos datos son las unidades más pequeñas en un archivo o base de datos. El término *datos* también se usa de forma indistinta con la palabra *atributo.*

Los datos pueden tener valores. Estos valores pueden ser de longitud fija o variable; pueden ser caracteres alfabéticos, numéricos, especiales o alfanuméricos. En la figura 13.5 se pueden encontrar ejemplos de datos y sus valores.

A veces un dato también se conoce como campo. Sin embargo, un campo representa algo físico, no lógico. Por lo tanto, muchos datos se pueden empaquetar en un campo; el campo se puede leer y convertir en varios datos. Un ejemplo común de esto es almacenar la fecha en un solo campo como MM/DD/AAAA. Para ordenar el archivo de acuerdo la fecha, se extraen por separado tres datos del campo y se ordenan primero por AAAA, luego por MM y finalmente por DD.

**Registros** Un registro es una colección de datos que tiene algo en común con la entidad descrita. La figura 13.6 es una ilustración de un registro con muchos datos relacionados. El registro mostrado es para un pedido hecho con una compañía de ventas por correo. El #-PEDIDÓ, APELLIDÓ, INICIAL, CALLE, CIUDAD, ESTADO y TARJETA DE CRÉDITO son atributos. La mayoría de los registros son de longitud fija, de modo que no es necesario determinar la longitud todo el tiempo.

Bajo ciertas circunstancias (por ejemplo, cuando el espacio es importante), se usan registros de longitud variable. Un registro de longitud variable se usa como alternativa para reservar una gran cantidad de espacio para el registro más grande posible, tal como el número



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 13-5

Los valores típicos asignados a datos podrían ser números, caracteres alfabéticos, caracteres especiales y combinaciones de los tres.

| Entidad | Datos | Valor |
|---|---|---|
| Vendedor | Número del vendedor | 87254 |
| | Nombre del vendedor | Kaytell |
| | Nombre de la compañía | Music Unlimited |
| | Dirección | 45 Arpeum Circle |
| | Ventas | $20,765 |
| Paquete | Ancho | 2 |
| | Alto | 16 |
| | Longitud | 16 |
| | Peso | 3 |
| | Dirección de envío | 765 Dulcinea Drive |
| | Dirección de devolución | P.O. Box 341, SpringValley, MN |
| Pedido | Producto(s) | B521 |
| | Descripción(es) | "My Fair Lady" disco compacto |
| | Cantidad pedida | 1 |
| | Apellido del cliente | Kiley |
| | Inicial | R. |
| | Calle | 765 Dulcinea Drive |
| | Ciudad | La Mancha |
| | Estado | CA |
| | Código postal | 93407 |
| | Número de la tarjeta de crédito | 65-8798-87 |
| | Fecha en la que se hizo el pedido | 05/01/2003 |
| | Cantidad | $6.99 |
| | Estado | Nueva orden de pedido |

máximo de visitas que un paciente ha hecho a un médico. Cada visita podría contener muchos datos que serían parte del registro completo del paciente (o carpeta de archivo en un sistema manual). Más adelante en este capítulo, se discute la normalización de una relación. La normalización es un proceso que elimina los grupos repetitivos encontrados en los registros de longitud variable.

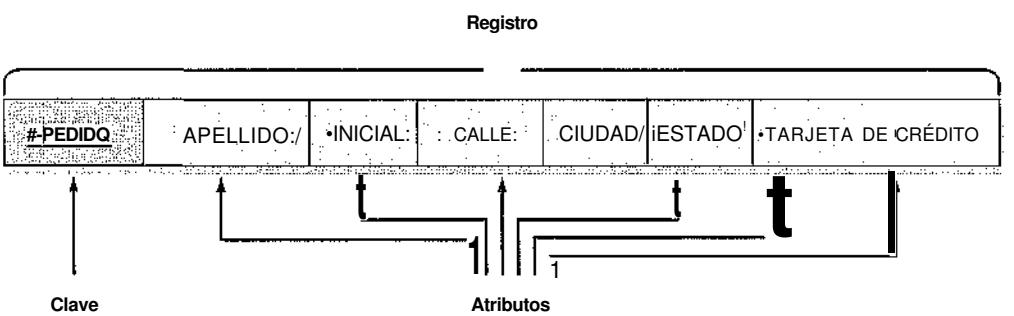
**Claves** Una clave es uno de los datos en un registro que se usa para identificar al registro. Cuando una clave identifica de forma única un registro, se llama clave primaria. Por ejemplo, #-PEDIDO puede ser una clave primaria porque a cada pedido del cliente se asigna un solo número. De esta forma, la clave primaria identifica la entidad real (pedido del cliente].

Si una clave no identifica de forma única un registro, se le llama clave secundaria. Las claves secundarias se pueden usar para seleccionar un grupo de registros que pertenecen a un conjunto (por ejemplo, pedidos que vienen del estado de Virginia).

Cuando no es posible identificar de forma única un registro usando uno de los datos encontrados en un registro, se puede construir una clave seleccionando dos o más datos y

FIGURA 13-6

Un registro tiene una clave primaria y podría tener muchos atributos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

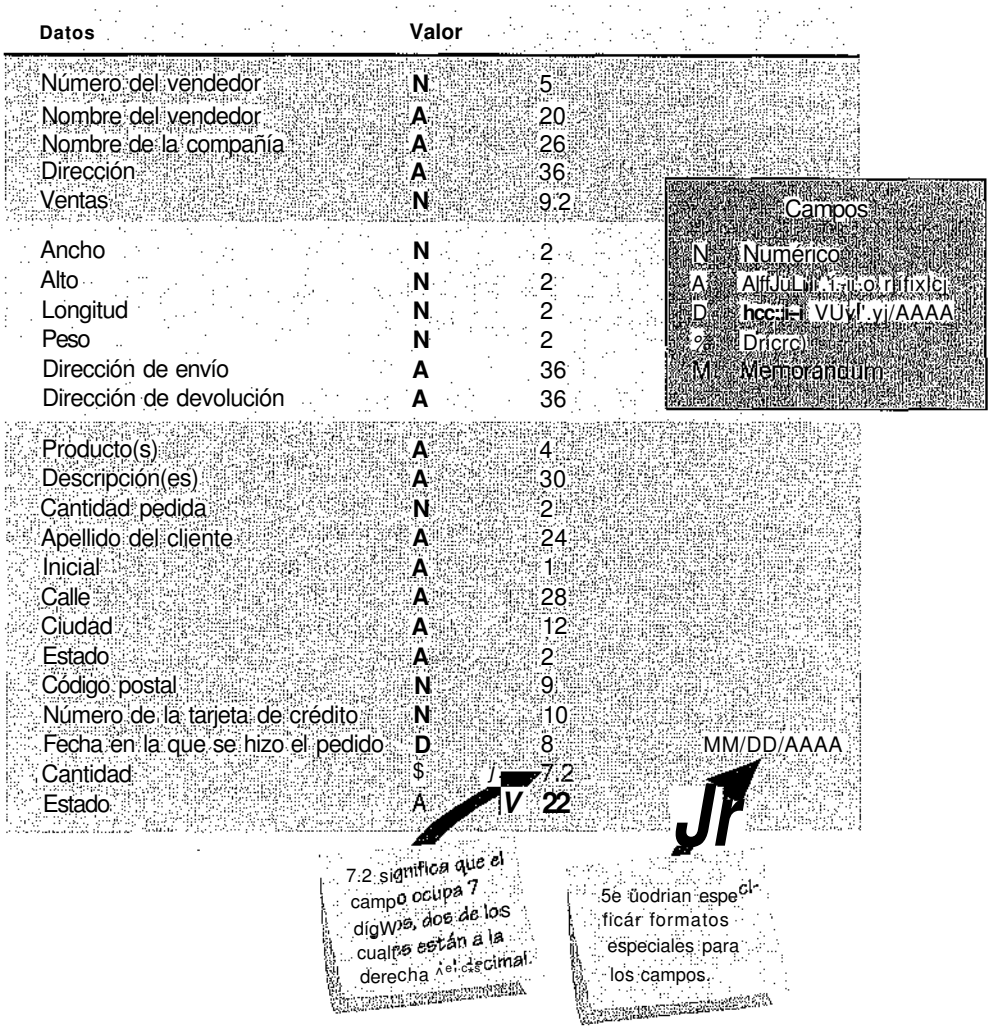



**FIGURA 13.7**
Los metadatos incluyen una descripción de cómo se deben ver los valores de cada dato.

combinándolos. Esta clave se llama clave concatenada. Cuando un dato se usa como clave en un registro, se subraya la descripción. Por lo tanto, en el registro PEDIDO (#-PEDIDO, APELLIDO, INICIAL, CALLE, CIUDAD, ESTADO, TARJETA DE CRÉDITO), la clave es #-PEDIDO. Si un atributo es una clave en otro archivo, se debe subrayar con una línea punteada.

**Metadatos** Los metadatos son datos que definen a los datos en el archivo o base de datos. Los metadatos describen el nombre dado y la longitud asignada a cada dato. Los metadatos también describen la longitud y composición de cada uno de los registros.

La figura 13.7 es un ejemplo de metadatos para una base de datos perteneciente a algún software genérico. La longitud de cada dato se indica según una convención, donde 7.2 significa que se reservan siete espacios para el número y que dos de esos dígitos están a la derecha del punto decimal. La letra N significa "numérico" y la A representa "alfanumérico". La D representa la "fecha" y está automáticamente en el formato MM/DD/AAAA. Algunos programas, tal como Microsoft Access, usan español común para los metadatos, de manera que se usan palabras tales como *texto, dinero* y *número.* Microsoft Access proporciona, de forma predeterminada, 50 caracteres como la longitud del campo para los nombres, lo cual está bien al trabajar con sistemas pequeños. Sin embargo, si trabaja con una base de datos grande para un banco o una compañía de servicios públicos, por ejemplo, no deberá destinar tanto espacio para dicho campo. De lo contrario, la base de datos crecería bastante y tendría demasiado espacio desperdiciado. En estos casos es cuando puede usar metadatos para anticipar la solución a posibles problemas futuros y diseñar una base de datos más eficaz.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS

Un archivo contiene grupos de registros que proporcionan información para la operación, diseño, administración y toma de decisiones en una organización. Los tipos de archivos usados se describen primero, seguidos de una descripción de las muchas formas en que se pueden organizar los archivos convencionales.

**Tipos de archivo** Los archivos se pueden usar para almacenar datos por un periodo indefinido, o se pueden usar para almacenar datos temporalmente para un propósito específico. Los archivos maestros y de tabla se usan para almacenar datos por un periodo largo. Los archivos temporales normalmente se llaman archivos de transacción, archivos de trabajo o archivos de reporte.

Archivos maestros. Los archivos maestros contienen registros para un grupo de entidades. Con frecuencia los atributos se podrían actualizar, pero los registros en sí son relativamente permanentes. Estos archivos son propensos a tener registros grandes que contienen toda la información sobre una entidad de datos. Cada registro normalmente contiene una clave primaria y varias claves secundarias. Los archivos maestros se encuentran como tablas en una base de datos o como archivos indexados o del tipo indexado-secuencial.

Aunque el analista es libre de distribuir en cualquier orden los elementos de datos en un archivo maestro, una distribución estándar es poner primero el campo de clave primaria, seguido por los elementos descriptivos y finalmente por elementos que reflejan el negocio y cambian frecuentemente con las actividades del negocio. Este procedimiento permite a los analistas, o a otras personas que tienen acceso a estos archivos, identificar fácilmente los registros cuando un archivo se lista con una rutina de impresión.

La información descriptiva son datos que no cambian con los eventos del negocio, tal como una descripción del artículo, nombre del cliente, dirección o departamento del empleado. Estos elementos normalmente se cambian por programas de mantenimiento que usan métodos de acceso directo. Normalmente, estos elementos contienen claves alternas o índices, y los datos están en un formato de despliegue.

Los elementos de información del negocio son aquellos que cambian periódicamente con los eventos del negocio, tales como sueldo bruto acumulado en el año, promedio de calificaciones, saldo de la cuenta del cliente y la fecha de la última compra del cliente. Estos elementos son modificados por programas de actualización que, por eficiencia, normalmente leen tanto los archivos como los registros que coinciden de manera secuencial. Los elementos del registro sólo son modificados por los programas cuando los datos tienen algún error, usando métodos aleatorios de actualización. Con frecuencia los campos de tipo monetario (dólares o pesos] están en un formato de datos comprimido llamado decimal condensado para ahorrar espacio en los archivos y acelerar el tiempo de ejecución del programa.

Si el archivo maestro se almacena usando métodos convencionales, se reserva un área de expansión al final de cada registro. Esta área proporciona espacio para agregar nuevos campos al registro conforme cambien las necesidades del negocio. Si el archivo es parte de una estructura de la base de datos, no se requiere el área de expansión. Entre los ejemplos de un archivo maestro se incluyen los registros de pacientes, registros de clientes, un archivo de personal y un archivo de inventario de partes.

Archivos de tabla. Un archivo de tabla contiene datos usados para calcular más datos o medidas de desempeño. Un ejemplo es una tabla de tasas de correos usada para determinar los gastos de envío de un paquete. Otro ejemplo es una tasa de impuestos. Normalmente los archivos de tabla se leen únicamente por un programa.

Archivos de transacción. Un archivo de transacción se usa para hacer cambios que actualizan el archivo maestro y producen informes. Suponga que el archivo maestro de un suscriptor de periódico necesita ser actualizado; el archivo de transacción contendría el número del suscriptor y un código de transacción tal como E para extender la suscripción, C para cancelar la suscripción o A para cambiar la dirección. Después sólo se necesita introducir la información relevante para la actualización; es decir, la longitud de renovación si es E o la dirección si es A. Si la suscripción fue cancelada no se necesitaría ninguna información adicional. El resto de la información ya existe en el archivo maestro. Como resultado, nor-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| | #-DEL PEDIDO | APELLIDO | I | CALLE | CIUDAD | ES | TARJETA DE CRÉDITO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10784 | MacRae | G | 2314 Curly Circle | Lincoln | NE | 45-4654-76 |
| 2 | 10796 | Jones | S | 34 Dream Lane | Oklahoma City | OK | 45-9876-74 |
| 3 | 11821 | Prestan | R | 1008 Madison Ave. | River City | IA | 34-7642-64 |
| 4 | 11845 | Channing | C | 454 Harmonía St. | New York | MY | 34-0876-87 |
| 5 | 11872 | Kiley | R | 765 Dulcinea Drive | La Mancha | CA | 65-8798-87 |
| 6 | 11976 | Verdón | G | 7564 K Street | Chicago | IL | 67-8453-18 |
| 7 | 11998 | Rivera | C | 4342 West Street | Chicago | IL | 12-2312-54 |
| 8 | 12765 | Orbach | J | 1345 Michigan Ave. | Chicago | IL | 23-4545-65 |
| 9 | 12769 | Steele | T | 3498 Burton Lañe | Finnian | NJ | 65-7687-09 |
| 10 | 12965 | Crawford | M | 1986 Barnum Cir. | London | NH | 23-0098-23 |
| 11 | 13432 | Cullum | J | 354 River Road | Shenandoah | VT | 45-8734-33 |
| 12 | 13542 | Wlostel | Z | 65 Fiddler Street | Anatevka | ND | 34-6723-98 |

FIGURA 13.3
Un archivo secuencial ordenado por#-PEDIDO.

malmente los archivos de transacción se mantienen a una longitud mínima. Los archivos de transacción podrían contener varios tipos diferentes de registros, tales como los tres usados para actualizar el maestro de suscriptores a un periódico, con un código en el archivo de transacción que indica el tipo de transacción.

**Archivos de trabajo.** Algunas veces un programa se puede ejecutar con mayor eficacia si se usa un archivo de trabajo. Un ejemplo común de un archivo de trabajo es cuando se reordena un archivo para acceder a los registros con mayor rapidez para cierto tipo de procesos.

Archivos **de reporte.** Cuando se necesita imprimir un informe y no hay ninguna impresora disponible (por ejemplo, cuando la impresora está ocupada imprimiendo otros trabajos], se usa un archivo de reporte. Enviar la salida a un archivo en lugar de a una impresora se denomina *spooling.* Después, cuando el dispositivo está listo, el documento se puede imprimir. Los archivos de reporte son muy útiles, debido a que los usuarios pueden tomar los archivos de otros sistemas de cómputo y enviarlos a dispositivos especializados tales como graficadores, impresoras láser, unidades de microficha e incluso máquinas de composición tipográfica computarizadas.

**Organización secuencial** Cuando los registros están físicamente en orden en un archivo, se dice que éste es un archivo secuencial. Cuando un archivo secuencial se actualiza, es necesario pasar por el archivo entero. Debido a que los registros no se pueden insertar en medio del archivo, normalmente se copia un archivo secuencial completo durante el proceso de actualización.

La figura 13.8 ilustra un archivo de pedidos actuales para una compañía de ventas por correo que vende CDs de música. El archivo contiene 12 registros y se almacena en forma secuencial según el #-PEDIDQ. Si queremos buscar el pedido 13432, tendríamos que empezar desde el principio y leer todo el archivo hasta llegar a dicho pedido.

Los archivos maestros secuenciales se usan cuando el hardware lo requiere (recuerde que una cinta magnética es un dispositivo secuencial] o cuando el acceso normal requiere que la mayoría de los registros se acceda. Es decir, cuando necesitamos leer o actualizar sólo unos registros, es ineficaz usar una estructura secuencial, pero cuando se necesita leer o modificar muchos registros, la organización secuencial tendría sentido. Normalmente la organización secuencial se usa para todos los tipos de archivos excepto los archivos maestros.

**Listas enlazadas** Cuando los archivos se almacenan en dispositivos de acceso directo tal como un disco, las opciones se extienden. Los registros se pueden ordenar lógicamente, en lugar de físicamente, usando listas enlazadas. Las listas enlazadas se logran usando un conjunto de indicadores para dirigirlo al próximo registro lógico ubicado en cualquier parte del archivo.

La figura 13.9 muestra el archivo que ordena los CDs de música con un atributo adicional usado para almacenar el indicador. Debido a que el archivo ya está almacenado en orden secuencial de acuerdo con el #-PEDIDO, el indicador se usa para apuntar a los registros en orden lógico (alfabético] por el APELLIDO. Este ejemplo muestra una ventaja obvia de usar las listas enlazadas: los archivos se pueden ordenar de forma lógica de muchas maneras diferentes usando una variedad de indicadores.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.9**

Una lista enlazada usa indicadores para designar el orden lógico de los registros.

ORDEN

INICIO = 4J

| | # DEL PEDIDO | APELLIDO | I | CALLE | CIUDAD | ES | TARJETA DE CRÉDITO | INDICADOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10784 | WlacRae | G | 2314Curly Circle | Lincoln | NE | 45-4654-76 | 6 |
| 2 | 10796 | Jones | S | 34 Dream Lane | Oklahoma City | OK | 45-9876-74 | 4 |
| 3 | 11821 | Preston | R | 1008 Madison Ave | River City | IA | 34-7642-64 | 9 |
| 4 | 11845 | Channing | O | 454 Harmonia St | New York | NY | 34-0876-87 | 1 |
| 5 | 11872 | Kiley | R | 765 Dulcinea Drive | La Mancha | CA | 65-8798-87 | 5 |
| 6 | 11976 | Verdón | G | 7564 K Street | Chicago | IL | 67-8453-18 | END |
| 7 | 11998 | Rivera | C | 4342 West Street | Chicago | IL | 12-2312-54 | 10 |
| 8 | 12765 | Orbach | J | 1345 Michigan Ave | Chicago | IL | 23-4545-65 | 8 |
| 9 | 12769 | Steele | T | 3498 Burton Lane | Finnian | NJ | 65-7687-09 | 11 |
| 10 | 12965 | Crawford | M | 1986BarnumCir. | London | NH | 23-0098-23 | 2 |
| 11 | 13432 | Cullum | J | 354 River Road | Shenandoah | VT | 45-8734-33 | 3 |
| 12 | 13542 | Mostel | Z | 65 Fiddler Street | Anatevka | ND | 34-6723-98 | 7 |

**Organización de un archivo *hash*** Los dispositivos de acceso directo también permiten acceso a un registro dado yendo directamente a su dirección. Debido a que no es factible reservar una dirección física para cada registro posible, se usa un método llamado *hashing* (reordenamiento). *Hashing* es el proceso de calcular una dirección a partir de la clave del registro.

Suponga que en una organización había 500 empleados y quisimos usar el número de seguros social como una clave. Sería ineficaz reservar 999,999,999 direcciones, una para cada número de seguros social. Por lo tanto, podríamos tomar el número de seguros social y usarlo para derivar la dirección del registro.

Hay muchas técnicas de *hashing.* Una común es dividir el número original entre un número primo que se aproxime a las ubicaciones de almacenamiento y después usar el residuo como la dirección, como sigue: empiece con el número de seguros social 053-46-8942. Después divida entre 509, para obtener 105,047. Observe que 105,047 multiplicado por 509 no es igual al número original; en cambio es igual a 53,468,923. La diferencia entre el número original, 53,468,942, y el dividendo, 53,468,923, es el residuo, y es igual a 19. De tal manera, la ubicación de almacenamiento del registro para un empleado cuyo número de seguros social es 053-46-8942 sería 19.

Sin embargo, surge un problema cuando una persona con un número de seguro social diferente (por decir, 472-38-4086] tiene el mismo residuo. Cuando esto ocurre, el registro de la segunda persona se debe poner en un área de reserva especial.

## BASES DE DATOS RELACIÓNALES

Las bases de datos se pueden organizar de varias formas. Aquí consideraremos el enfoque más común, la base de datos relacional.

**Vistas lógicas y físicas de datos** Una base de datos, a diferencia de un archivo, es diseñada para ser compartida por muchos usuarios. Está claro que todos los usuarios ven los datos de formas diferentes. Nos referiremos a la forma en que un usuario visualiza y describe los datos como una vista de usuario. Sin embargo, el problema es que diferentes usuarios tienen vistas de usuario distintas. El analista de sistemas debe examinar estas vistas y debe desarrollar un modelo lógico global de la base de datos. Finalmente, dicho modelo lógico se debe transformar en el diseño físico correspondiente de la base de datos. El diseño físico describe la forma como se almacenan y relacionan los datos, así como también la forma en que se acceden.

En la literatura de base de datos, las vistas se denominan esquema. La figura 13.10 muestra cómo el informe de usuario y la vista de usuario (esquema de usuario) se relaciona al modelo lógico (esquema conceptual) y al diseño físico (esquema interno).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

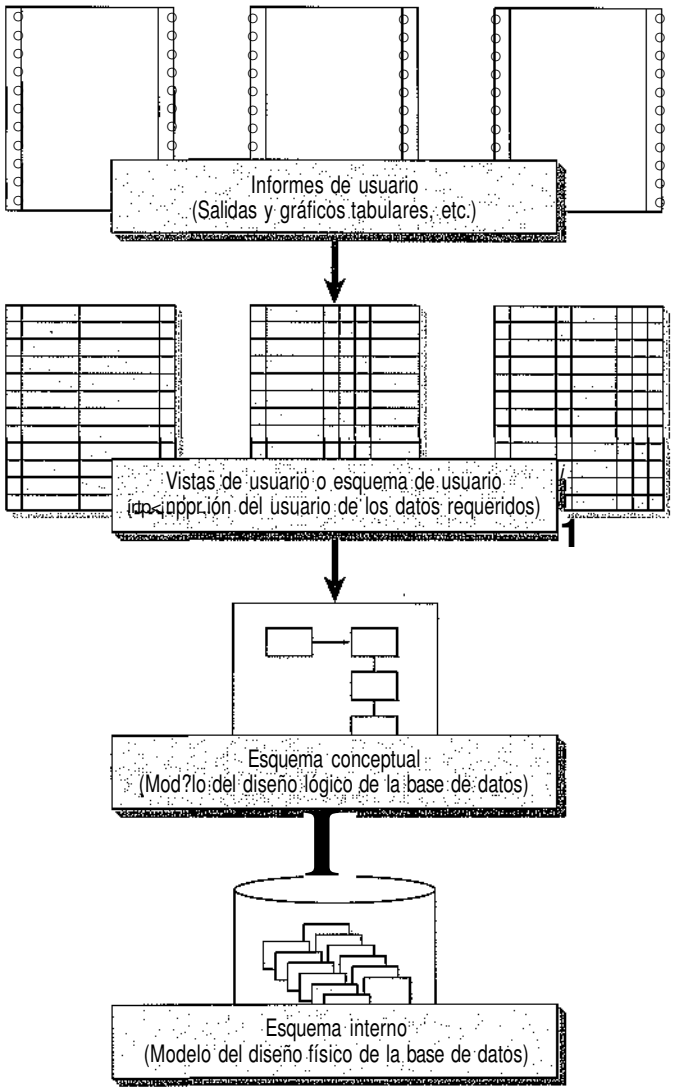



FIGURA 13.10
El diseño de bases de datos incluye el sintetizar los informes de los usuarios, vistas de usuarios y los diseños lógicos al igual que los físicos.

Hay tres tipos principales de bases de datos estructuradas de forma lógica: jerárquica, red y relacional. Los primeros dos tipos se pueden encontrar en sistemas heredados (antiguos). Hoy en día, un analista típicamente diseñaría una base de datos relacional.

**Estructuras relaciónales de datos** Una estructura relacional de datos consiste en una o más tablas bidimensionales, las cuales se denominan relaciones. Las filas de la tabla representan registros y las columnas contienen atributos.

En la figura 13.11 se denomina estructura relacional a la base de datos que ordena los CDs de música descrita anteriormente en este capítulo. Aquí, se necesitan tres tablas para (1) describir los artículos y Uevar un registro del precio actual de CDs (PRECIO DEL ARTÍCULO), (2) describir los detalles del pedido (PEDIDO) y (3) identificar el estado del pedido (ESTADO DEL ARTÍCULO).

Para determinar el precio de un artículo, necesitamos saber el número del artículo para poder encontrarlo en.la relación PRECIO DEL ARTÍCULO. Para actualizar el número de tarjeta de crédito de G. MacRae, podemos investigar la relación de PEDIDO para MacRae y corregirla una sola vez, aunque haya pedido muchos CDs. Sin embargo, para averiguar el estado de una parte de un pedido debemos saber el #-ARTÍCULO y el #-PEDIDO y después debemos localizar esa información en la relación ESTADO DEL ARTÍCULO.

Normalmente, mantener las tablas en una estructura relacional es bastante simple en comparación con mantenerlas en una estructura jerárquica o de red. Una de las prin-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13-11**

En una estructura de datos relaciónales, los datos se almacenan en muchas tablas.

**PRECIO DEL ARTÍCULO**

| #-ARTICULO | TITULO | PRECIO |
|---|---|---|
| B235 | Guys and Dolls | 8,99 |
| B521 | My Fair Lady | 6.99 |
| B894 | 42nd Street | 10.99 |
| B992 | AChorusLine. | 10.99 |

**PEDIDO**

| #-PEDIDO | APELLIDO | I | CALLE | CIUDAD | ES | CUENTA DE COBRO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10784 | MácRáe | G | 2314CúrlyCircle | Lincoln | NE | 45-4654-76 |
| 10796 | Jones; | S | 34 DreamLane | Oklahoma City | OK | 44:9876-74 |
| 11821 | Preston | R | 1008 Madison Ave. | River City | IA | 34-7642-64 |
| 11845 | Channing | C | 454 Harmonía St. | New Y ork | NY | 34-0876-87 |
| 11872 | Kiley | R | 765 Dulcinea Drive v | La Mancha | CA | 65-8798-87 |

**ESTADO DEL ARTÍCULO**

| #-ARTiCULO | /-PEDIDO | ESTADO |
|---|---|---|
| B235 | 10784 | Enviado 5/12 |
| B235 | 19796 | Enviado 5/14 |
| B235 | 11872 | En proceso |
| B521 | 11821 | En proceso'v |
| B894 | 11845 | Nueva orden de pedido |
| B894 | 11872 | Enviado 5/12 |
| B992 | 10784 | Enviado 5/12 |

cipales ventajas de las estructuras relaciónales es que las consultas *ad hoc* se manejan eficazmente.

Cuando se discuten las estructuras relaciónales en la literatura de base de datos, con frecuencia se usa una terminología diferente. Un archivo se conoce como tabla o relación, un registro normalmente se denomina tupia y el conjunto de valores de un atributo se llama dominio.

Para que las estructuras relaciónales sean útiles y manejables, primero se deben normalizar las tablas relaciónales. La normalización se detalla en la sección siguiente.

## NORMALIZACIÓN

La normalización es la transformación de las vistas de usuario complejas y del almacén de datos a un juego de estructuras de datos más pequeñas y estables. Además de ser más simples y estables, las estructuras de datos normalizadas son más fáciles de mantener que otras estructuras de datos.

### LOS TRES PASOS DE LA NORMALIZACIÓN

Ya sea que empiece con una vista de usuario o un almacén de datos desarrollado para un diccionario de datos (véase el capítulo 8), el analista normaliza una estructura de datos en tres pasos, como se muestra en la figura 13.12. Cada paso involucra un procedimiento importante, el cual simplifica la estructura de datos.

La relación derivada de la vista de usuario o del almacén de datos probablemente no estará normalizada. El primer paso del proceso incluye quitar todos los grupos repetitivos e identificar la clave primaria. Para ello, la relación se debe dividir en dos o más rela-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

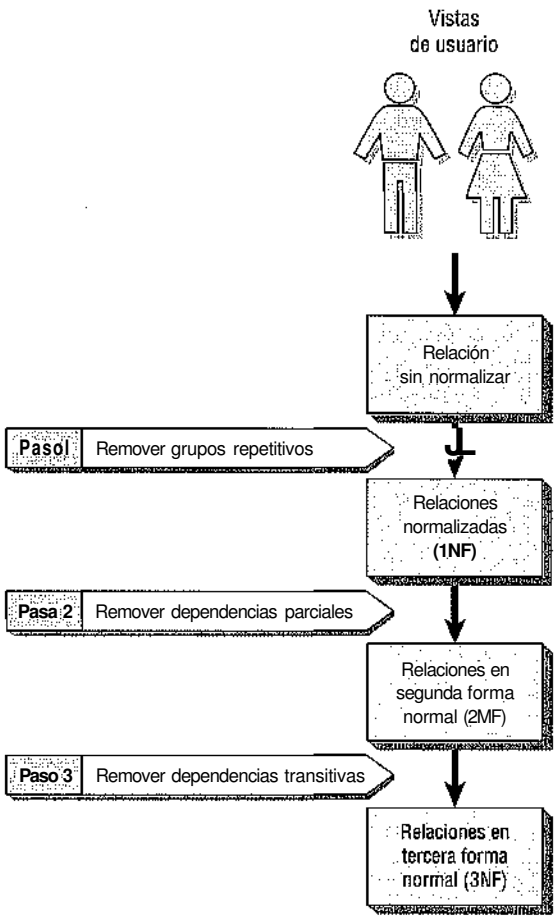



**FIGURA 13.12**
La normalización de una relación se realiza en tres pasos impórtenles.

ciones. A estas alturas, las relaciones ya podrían ser de la tercera forma normal, pero probablemente se necesitarán más pasos para transformar las relaciones a la tercera forma normal.

El segundo paso asegura que todos los atributos sin clave son totalmente dependientes de la clave primaria. Todas las dependencias parciales se remueven y se ponen en otra relación.

El tercer paso remueve cualesquier dependencias transitivas. Una dependencia transitiva es aquella en la que los atributos sin clave son dependientes de otros atributos sin clave.

## EJEMPLO DE NORMALIZACIÓN

La figura 13.13 es una vista de usuario para la Al S. Well Hydraulic Equipment Company. El informe muestra el (1) NÚMERO-VENDEDOR, (2) NOMBRE-VENDEDOR y (3} ÁREA-VENTAS. El cuerpo del informe muestra el (4] NÚMERO-CLIENTE y (5} NOMBRE-CLIENTE. Luego está (6) NÚMERO-ALMACÉN que servirá al cliente, seguido por (7] UBICACIÚN-ALMACÉN, la cual es la ciudad en donde se localiza la compañía. La última información contenida en la vista de usuario es la [8] CANTIDAD-VENTAS. Las filas [una para cada cliente] en la vista de usuario muestran que los artículos 4 a 8 forman un grupo repetitivo.

Si el analista usara un enfoque de flujo de datos/diccionario de datos, la misma información en la vista de usuario aparecería en una estructura de datos. La figura 13.14 muestra cómo aparecería la estructura de datos en el paso del diccionario de datos del análisis. El grupo repetitivo también se indica en la estructura de datos con un asterisco (*} y con sangría.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 13.13

Un informe de usuario para la Al S. Well Hydraulic Equipment Company.

**Al S. Well**
**Hydraulic Equipment Company**
**Spring Valley, Minnesota**

# del Vendedor; 3462
Nombre: WatersW
Área de ventas: Oeste

| NÚMERO DEL CLIENTE | NOMBRE DEL CLIENTE | NÚMERO DEL ALMACÉN | UBICACIÓN DEL ALMACÉN | VENTAS |
|---|---|---|---|---|
| 18765 | Delta Service | 4 | Fargo | 13,540 |
| 18830 | M. Levy and Sons | 3 | Bismarck | 10,600 |

Antes de proceder, observe las asociaciones de datos de los elementos de datos de la figura 13.15. Este tipo de ilustración se denomina diagrama de burbuja o diagrama de modelo de datos. Cada entidad se encierra en una elipse, y las flechas se usan para mostrar las relaciones. Aunque es posible dibujar estas relaciones con un diagrama E-R, a veces es más fácil usar el diagrama de burbuja más simple para modelar los datos.

En este ejemplo, sólo hay un NÚMERO-VENDEDOR asignado a cada NOMBRE-VENDEDOR, y esa persona cubrirá sólo un ÁREA-VENTAS, pero cada ÁREA-VENTAS se podría asignar a muchos vendedores: por ello, la notación de flecha doble del ÁREA-VENTAS al NÚMERO-VENDEDOR. Para cada NÚMERO-VENDEDOR, podría haber muchos NÚMEROS-CLIENTES.

Además, habría una correspondencia de uno a uno entre NÚMERO-CLIENTE y NOMBRE-CLIENTE; lo mismo se aplica para NÚMERO-ALMACÉN y UBICACIÓN-ALMACÉN. El NÚMERO-CLIENTE tendrá sólo un NÚMERO-ALMACÉN y UBICACIÓN-ALMACÉN, pero cada NUMERO-ALMACÉN o UBICACIÓN-ALMACÉN podrían servir

FIGURA 13.14

El analista podría enumerar una estructura de datos (de un diccionario de datos) útil en el desarrollo de una base de datos.

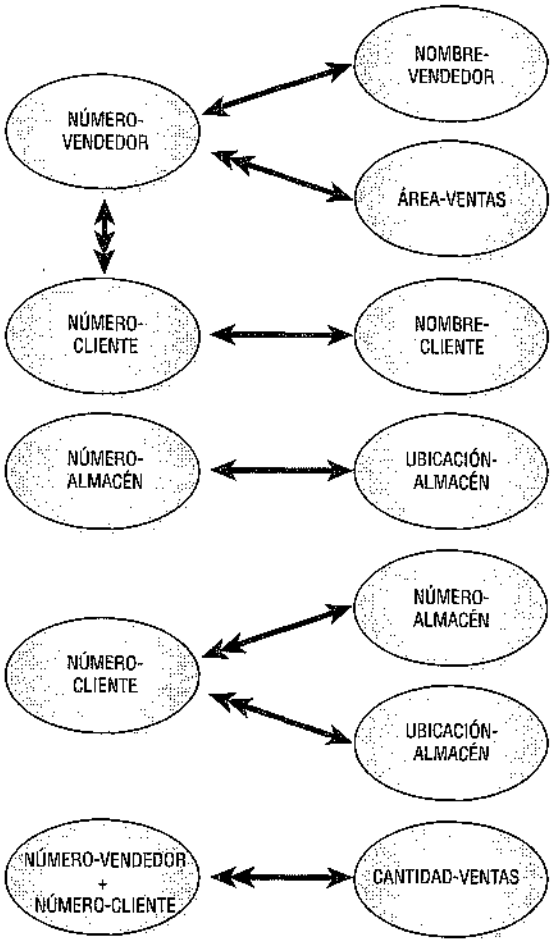
NÚMERO-VENDEDOR
NOMBRE-VENDEDOR
ÁREA-VENTAS
NÚMERO-CLIENTE* (1-)
NOMBRE-CLIENTE
NÚMERO-ALMACÉN
UBICACIÓN-ALMACÉN
CANTIDAD-VENTAS



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 13-15

Dibujar diagramas de modelo de datos para las asociaciones de datos algunas veces ayuda a analistas a apreciar la complejidad del almacén de datos.




a muchos NÚMERO-CLIENTE. Finalmente, para determinar la CANTIDAD-VENTAS para las visitas de un vendedor a una compañía particular, es necesario saber el NÚMERO-VENDEDOR y el NÚMERO-CLIENTE.

El objetivo principal del proceso de la normalización es simplificar todos los datos complejos que se encuentran a menudo en las vistas de usuario. Por ejemplo, si el analista tomara la vista de usuario descrita arriba y hubiera intentado extender una tabla relacional de ella, la tabla se vería como la figura 13.16. Debido a que esta relación se basa en nuestra vista de usuario inicial, la denominaríamos INFORME-VENTAS.

El INFORME-VENTAS es una relación sin normalizar, debido a que tiene grupos repetitivos. También es importante observar que un solo atributo tal como NÚMERO-VENDEDOR no puede servir como la clave. La razón queda clara cuando alguien examina las relaciones entre el NÚMERO-VENDEDOR y los otros atributos en la figura

FIGURA 13-16

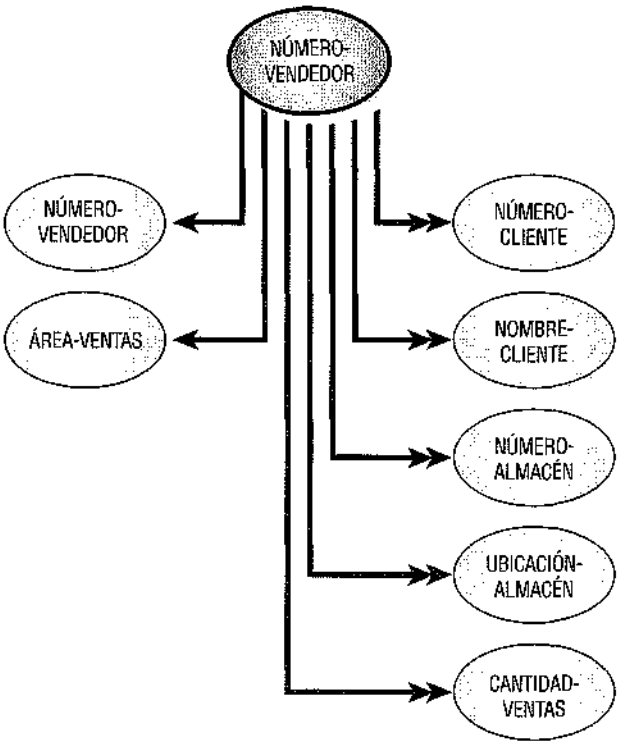
Si los datos fueran listados en una tabla sin normalizar, podría haber grupos repetidos.

| NÚMERO VENDEDOR | NOMBRE VENDEDOR | ÁREA VENTAS | NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CUENTE | NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN | CANTIDAD VENTAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3462 | Waters | West | 18765 | Delta Systems | 4 | Fargo | 13540 |
| | | | 18830 | A. Levy and Sons | 3 | Bismarck | 10600 |
| | | | 19242 | Ranier Company | 3 | Bismarck | 9700 |
| 3593 | Dryne | East | 18841 | R. W. Flood Inc. | 2 | Superior | 11560 |
| | | | 18899 | Seward Systems | 2 | Superior | 2590 |
| | | | 19565 | Stodola's Inc. | 1 | Plymouth | 8800 |
| etc. | | | | | | | |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.17**
Un diagrama de modelo de datos muestra que en una relación sin normalizar, el NÚMERO-VENDEDOR tiene una relación uno a muchos con algunos atributos.




13.17. Aunque hay una correspondencia de uno a uno entre el NÚMERO-VENDEDOR y dos atributos (NOMBRE-VENDEDOR y ÁREA-VENTAS), hay una relación uno a muchos entre el NÚMERO-VENDEDOR y los otros cinco atributos (NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN y CANTIDAD-VENTAS).

El INFORME-VENTAS se puede expresar en la siguiente notación de abreviatura:

```
INFORME        (NÚMERO-VENDEDOR,
DE VENTAS      NOMBRE-VENDEDOR, ÁREA-VENTAS,
               (NÚMERO-CLIENTE,
               NOMBRE-CLIENTE,
               NÚMERO-ALMACÉN,
               UBICACIÓN-ALMACÉN,
               CANTIDAD-VENTAS))
```

donde el juego interno de paréntesis representa el grupo repetitivo.

**Primera forma normal** (INF) El primer paso para normalizar una relación es remover los grupos repetitivos. En nuestro ejemplo, la relación sin normalizar INFORME-VENTAS se separará en dos relaciones separadas. Estas nuevas relaciones se nombrarán VENDEDOR y VENDEDOR-CLIENTE.

La figura 13.18 muestra cómo se normaliza la relación original sin normalizar INFORME-VENTAS al separar la relación en dos nuevas relaciones. Observe que la relación VENDEDOR contiene la clave primaria NÚMERO-VENDEDOR y todos los atributos que no eran repetitivos (NOMBRE-VENDEDOR y ÁREA-VENTAS).

La segunda relación, CLIENTE-VENDEDOR, contiene la clave primaria de la relación VENDEDOR (la clave primaria de VENDEDOR es NÚMERO-VENDEDOR), así como también todos los atributos que eran parte del grupo repetitivo (NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN y



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

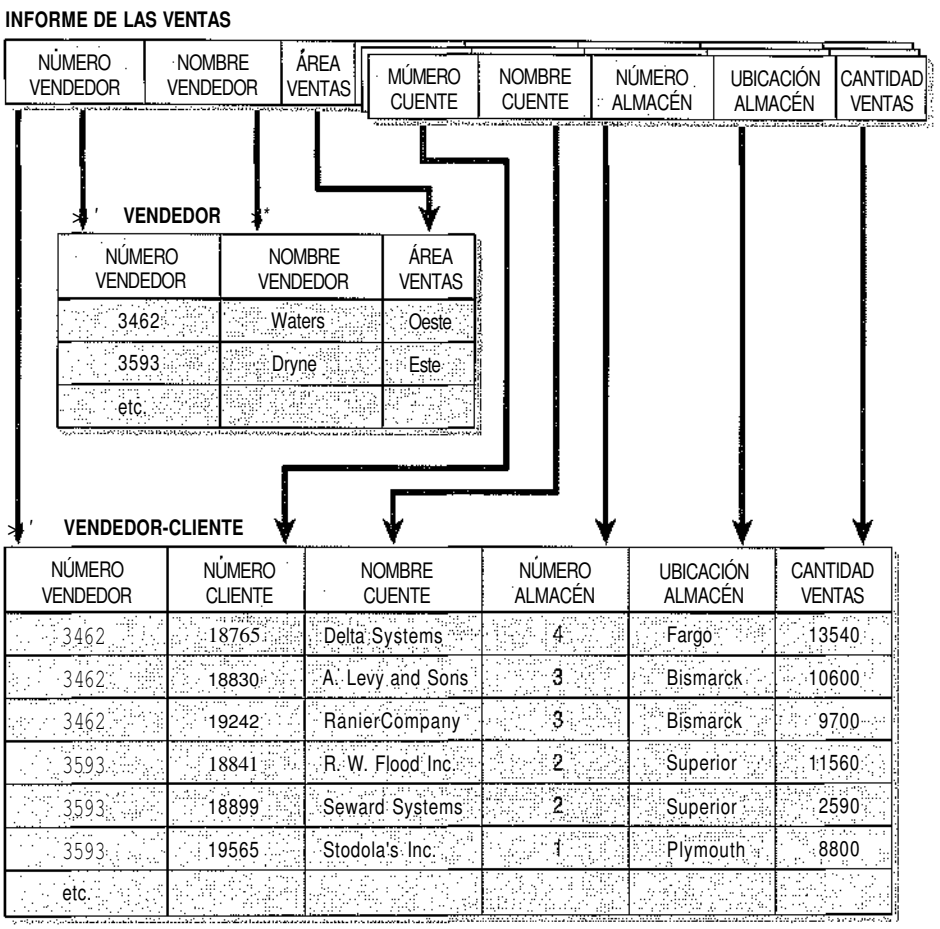



**FIGURA 13.18**

La relación sin normalizar original INFORME-VENTAS se divide en dos relaciones, VENDEDOR (3NF) y CLIENTE-VENDEDOR (INF).

CANTIDAD-VENTAS]. Sin embargo, debe saber que el NÚMERO-VENDEDOR no significa automáticamente lo que usted sabrá del NOMBRE-CLIENTE, CANTIDAD-VENTAS, UBICACIÓN-ALMACÉN, etc. En esta relación, alguien debe usar una clave concatenada (NÚMERO-VENDEDOR y NÚMERO-CLIENTE1 para acceder al resto de la información. Es posible escribir las relaciones en notación abreviada como sigue:

VENDEDOR (NUMERO-VENDEDOR, NOMBRE-VENDEDOR, ÁREA-VENTAS)

y

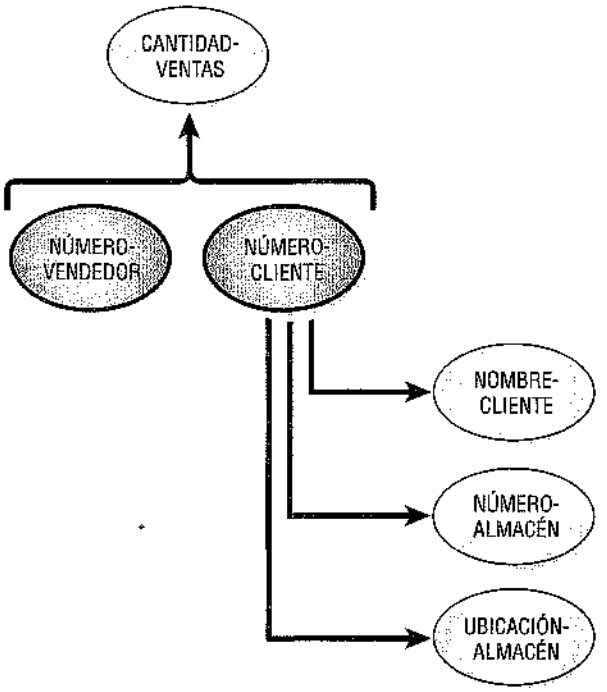
CLIENTE-VENDEDOR (NÚMERO-VENDEDOR, NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN, CANTIDAD-VENTAS)

La relación CLIENTE-VENDEDOR es una relación de primera forma normal, pero no está en su forma ideal. Los problemas surgen porque algunos de los atributos no son funcionalmente dependientes de la clave primaria (es decir, NÚMERO-VENDEDOR, NÚMERO-CLIENTE). En otras palabras, algunos de los atributos sin clave sólo son dependientes del NÚMERO DEL CLIENTE y no de la clave concatenada. El diagrama de modelo de datos de la figura 13.19 muestra que CANTIDAD-VENTAS es dependiente de NÚ;



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 13.19
Un diagrama de modelo de datos muestra que tres atributos son dependientes del NÚMERO-CUENTE, de manera que la relación aún no se ha normalizado. El NÚMERO-VENDEDOR y el NÚMERO-CLIENTE se requieren para buscar la CANTIDAD-VENTAS.




MERO-VENDEDOR y de NÚMERO-CLIENTE, pero los otros tres atributos sólo son dependientes de NÚMERO-CLIENTE.

**Segunda forma normal (2NF)** En la segunda forma normal, todos los atributos serán funcionalmente dependientes de la clave primaria. Por lo tanto, el próximo paso es quitar todos los atributos parcialmente dependientes y ponerlos en otra relación. La figura 13.20 muestra cómo la relación VENDEDOR-CLIENTE es dividida en dos nuevas relaciones: VENTAS y ALMACÉN-CLIENTE. Estas relaciones también se pueden expresar como sigue:

VENTAS (NÚMERO-VENDEDOR, NÚMERO-CLIENTE, CANTIDAD-VENTAS)

y

CLIENTE-ALMACÉN (NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN)

La relación ALMACÉN-CLIENTE está en la segunda forma normal. Ésta todavía se puede simplificar más porque en la relación hay dependencias adicionales. Algunos de los atributos sin clave son dependientes no sólo de la clave primaria, sino también de un atributo sin clave. Esta dependencia se denomina dependencia transitiva.

La figura 13.21 muestra las dependencias en la relación ALMACÉN-CLIENTE. Para que la relación sea de la segunda forma normal, todos los atributos deben depender de la clave primaria NÚMERO-CLIENTE, como se muestra en el diagrama. Sin embargo, UBICACIÓN-ALMACÉN evidentemente también es dependiente de NÚMERO-ALMACÉN. Para simplificar esta relación, se requiere otro paso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**VENDEDOR-CLIENTE**

| NÚMERO VENDEDOR | NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CLIENTE | NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN | CANTIDAD VENTAS |
|---|---|---|---|---|---|

**CLIENTE-ALMACÉN**

| NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CUENTE | NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN |
|---|---|---|---|
| 18765 | Delta Systems | 4 | Fargo |
| 18830 | A. Levy and Sons | 3 | Bismarck |
| 19242 | Ranier Company | 3 | Bismarck |
| 18841 | R. W. Flood Inc. | 2 | Superior |
| 18899 | Seward Systems | 2 | Superior |
| 19565 | Stodola's Inc. | 1 | Plymouth |
| etc. | | | |

**VENTAS**

| NÚMERO VENDEDOR | NÚMERO CLIENTE | CANTIDAD VENTAS |
|---|---|---|
| 3462 | 18765 | 13540 |
| 3462 | 18830 | 10600 |
| 3462 | 19242 | 9700 |
| 3593 | 18841 | 11560 |
| 3593 | 18899 | 2590 |
| 3593 | 19565 | 8800 |
| etc. | | |

**FIGURA 13.20**

La relación VENDEDOR-CUENTE se divide en una relación llamada CLIENTE-ALMACÉN (2NF) y en una relación llamada VENTAS (INF).

**Tercera forma normal (3NF)** Una relación normalizada está en tercera forma normal si todos los atributos sin clave son funcionalmente dependientes por completo de la clave primaria y si no hay dependencias transitivas (sin claves). De forma similar a los pasos anteriores, es posible dividir la relación ALMACÉN-CLIENTE en dos relaciones, como se muestra en la figura 13.22.

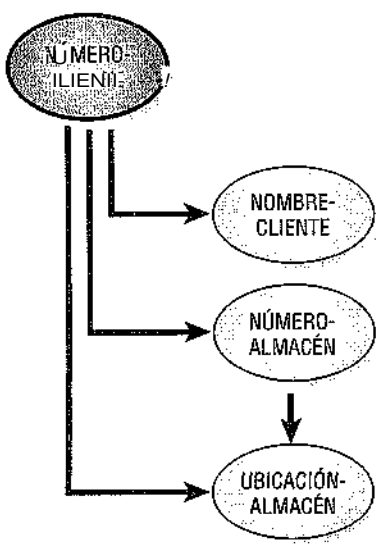



**FIGURA 13.21**

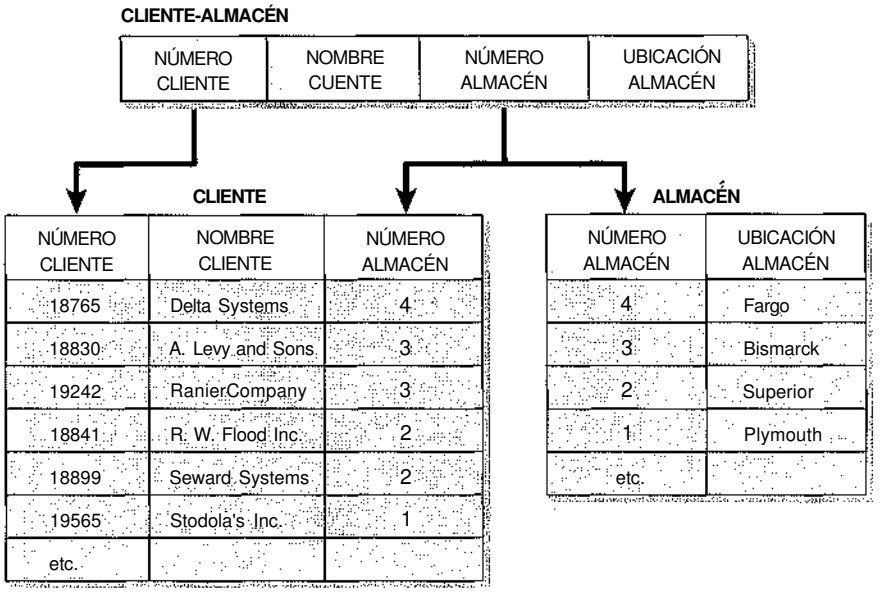
Un diagrama de modelo de datos muestra que entre el NÚMERO-ALMACÉN y la UBICACIÓN-ALMACÉN existe una dependencia transitiva.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.22**

La relación ULTIMA-ALMACEN se divide en dos relaciones llamadas CUENTE (INF) y ALMACÉN (INF).




Las dos nuevas relaciones se llaman CLIENTE y ALMACÉN y se pueden escribir como sigue:

CLIENTE (NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN)

y

ALMACÉN (NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN)

La clave primaria para la relación CLIENTE es NUMERO-CLIENTE, y la clave primaria para la relación ALMACÉN es NUMERO-ALMACÉN.

Además de estas claves primarias, podemos identificar el NÚMERO-ALMACÉN para ser una clave externa en la relación CLIENTE. Una clave extranjera es cualquier atributo que no tiene clave en una relación pero es una clave primaria en otra. Designamos el NUMERO-ALMACÉN como una clave externa en la notación anterior y en las figuras subrayándolo con una línea punteada: _____.

Finalmente, la relación sin normalizar original INFORME-VENTAS se ha transformado en la cuarta relación de tercera forma normal (3NF). Al repasar las relaciones que se muestran en la figura 13.23, uno puede ver que la relación sencilla INFORME-VENTAS se transformó en las siguientes cuatro relaciones:

VENDEDOR (NÚMERO-VENDEDOR, NOMBRE-VENDEDOR, ÁREA-VENTAS)
VENTAS (NÚMERO-VENDEDOR, NÚMERO-CLIENTE, CANTIDAD-VENTAS)
CLIENTE (NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, NÚMERO-ALMACÉN)

y

ALMACÉN (NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN)

La tercera forma normal es adecuada para la mayoría de los problemas de diseño de bases de datos. La simplificación lograda al transformar una relación sin normalizar en un juego



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

VENDEDOR

| NÚMERO VENDEDOR | NOMBRE VENDEDOR | ÁREA VENTAS |
|---|---|---|
| 3462 | Waters | Oeste |
| 3593 | Dryne | Este |
| etc. | | |

VENTAS

| NÚMERO VENDEDOR | NÚMERO CLIENTE | CANTIDAD VENTAS |
|---|---|---|
| 3462 | 18765 | 13540 |
| 3462 | 18830 | 10600 |
| 3462 | 19242 | 9700 |
| 3593 | 18841 | 11560 |
| 3593 | 18899 | 2590 |
| 3593 | 19565 | 8800 |
| etc. | | |

**CLIENTE**

| NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CLIENTE | NÚMERO ALMACÉN |
|---|---|---|
| 18765 | Delta Systems | 4 |
| 18830 | A. Levy and Sons | 3 |
| 19242 | RanierCompany | 3 |
| 18841 | R. W. Flood Inc. | 2 |
| 18899 | Seward Systems | 2 |
| 19565 | Stodola's Inc. | 1 |
| etc. | | |

**ALMACÉN**

| NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN |
|---|---|
| 4 | Fargo |
| 3 | Bismarck |
| 2 | Superior |
| 1 | Plymouth |
| etc. | |

**FIGURA 13.23**
La base de datos completa consiste de cuatro relaciones INF llamadas VENDEDOR, VENTAS, CLIENTE y ALMACÉN.

de relaciones 3NF es un gran beneficio cuando llega el momento de insertar, eliminar y actualizar la información en la base de datos.

En la figura 13.24 se muestra un diagrama entidad-relación para la base de datos. Un VENDEDOR sirve a muchos CLIENTES, quien genera VENTAS y recibe sus artículos de un ALMACÉN (el ALMACÉN más cercano a su ubicación). Tome el tiempo para observar cómo se relacionan las entidades y los atributos a la base de datos.

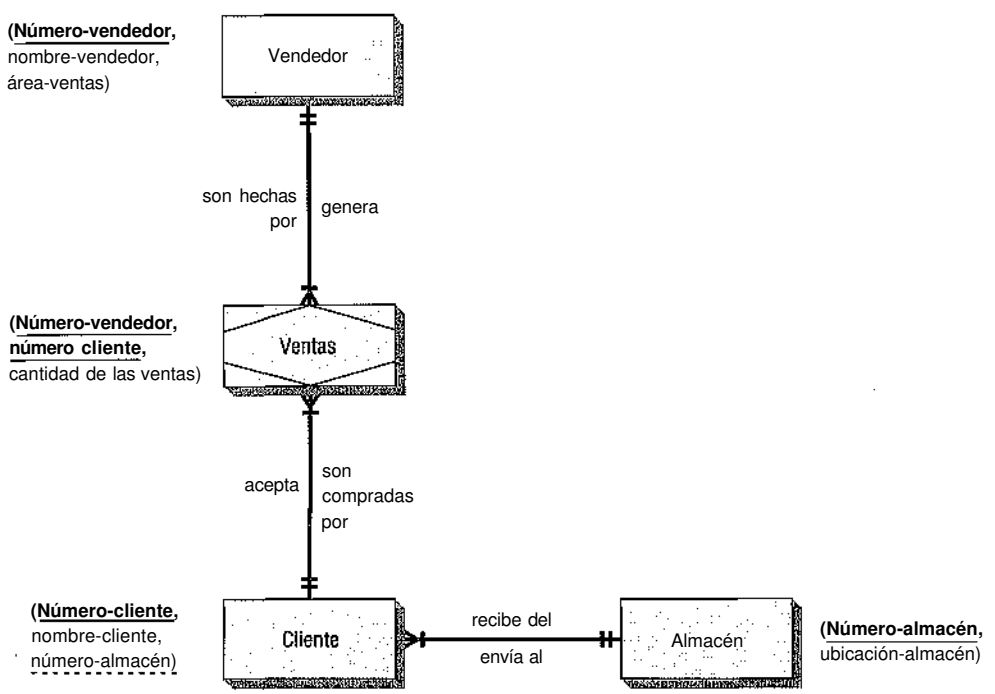



**FIGURA 13.24**
Un diagrama entidad-relación para la base de datos de Al S. Well Hydraulic Company.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

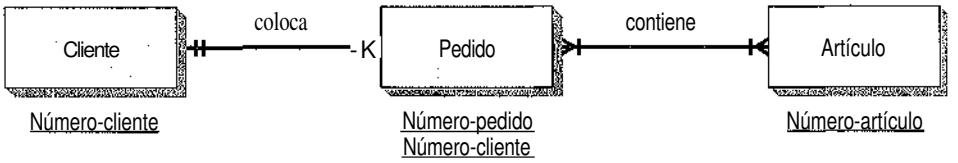



**FIGURA 13.25**
Un diagrama entidad-relación para los pedidos del cliente.

## USO DEL DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN PARA DETERMINAR LAS CLAVES DEL REGISTRO

El diagrama entidad-relación se podría usar para determinar las claves necesarias para una relación de un registro o de una base de datos. El primer paso es construir el diagrama entidad-relación y etiquetar una clave (principal) única para cada entidad de datos. La figura 13.25 muestra un diagrama entidad-relación para un sistema de pedido de cliente. Hay tres entidades de datos: CLIENTE, con una clave primaria de NÚMERO-CLIENTE; PEDIDO, con una clave primaria de NÚMERO-PEDIDO, y ARTÍCULO, con NÚMERO-ÁRTÍCULO como la clave primaria, ún CLIENTE podría hacer muchos pedidos, pero cada PEDIDO podría hacerse por un solo CLIENTE, de modo que la relación es uno a muchos. Cada PEDIDO podría contener muchos ARTÍCULOS, y cada ARTÍCULO podría estar contenido en muchos PEDIDOS, de manera que la relación del ARTÍCULO-PEDIDO es de muchos a muchos.

Sin embargo, una clave externa es un campo de datos en un archivo dado que es la clave primaria de un archivo maestro diferente. Por ejemplo, un NÚMERO-DEPARTAMENTO que indica la especialidad de un estudiante podría existir en la tabla MAESTRO DE ESTUDIANTES. El NÚMERO-DEPARTAMENTO también podría ser la única clave para la tabla MAESTRO DE DEPARTAMENTOS.

## RELACIÓN UNO A MUCHOS

una tabla de base de datos no puede contener un grupo repetitivo o tabla, pero podría tener un archivo tradicional indexado de forma secuencial. El archivo en el extremo *muchos* podría tener claves externas almacenadas en una tabla dentro del archivo en el extremo *uno.* Por ejemplo, el MAESTRO DE CLIENTES podría diseñarse para contener una tabla de números de pedidos sobresalientes. La desventaja de usar dicha tabla del registro es que todas las entradas de la tabla se podrían completar con números de pedidos, y después el analista se enfrenta a la decisión de tener que extender la tabla (lo cual es costoso y requiere tiempo) o de perder algunos datos de la tabla.

## RELACIÓN MUCHOS A MUCHOS

Cuando la relación es de muchos a muchos, se necesitan tres tablas: una para cada entidad de datos y otra para la relación. Las entidades PEDIDO y ARTÍCULO de nuestro ejemplo tienen una relación muchos a muchos. La clave primaria de cada entidad de datos se almacena como una clave externa de la tabla relacional. Esta última podría contener simplemente las claves primarias para cada entidad de datos o podría contener datos adicionales, tales como la calificación recibida de un curso o la cantidad de un artículo pedido. Consulte el diseño de tabla ilustrado en la figura 13.26. La tabla ARTÍCULO DEL PEDIDO contiene información acerca de qué artículos contiene el pedido, y proporciona un vínculo entre la tabla PEDIDO y la tabla MAESTRO DE ARTÍCULOS.

La tabla de relación se debe indexar en cada una de las claves externas —una para cada una de las tablas de la relación— y podría tener una clave primaria consistente en una combinación de las dos claves externas. Para encontrar muchos registros en una segunda tabla dada la primera, lea directamente la tabla relacional para la clave deseada. Localice el registro de coincidencia en la segunda tabla *muchos.* Continúe buscando en la tabla relacional hasta que ya no se encuentre la clave deseada. Por ejemplo, para encontrar registros en el MAESTRO DE ARTÍCULOS para un registro específico en la tabla PEDIDO, lea directamente la tabla ARTÍCULO DEL PEDIDO usando NÚMERO-PEDIDO como el índice. Los registros están en secuencia de forma lógica basados en los datos del índice, de modo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

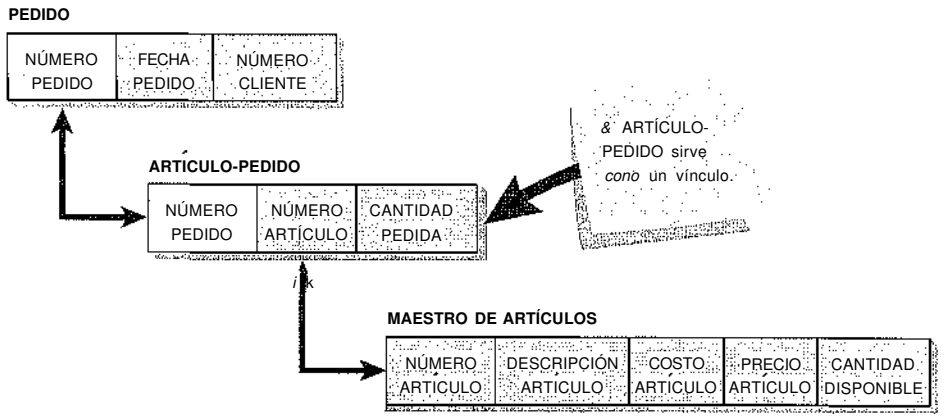



FIGURA 13.26
Cuando la relación es muchos a muchos, se necesitan tres archivos.

que se agrupan todos los registros para el mismo NUMERO-PEDIDO. Para cada registro de ARTICULO DEL PEDIDO que hace coincidir el NUMERO-PEDIDO deseado, lea directamente la tabla MAESTRO DE ARTÍCULOS usando NUMERO-ARTÍCULO como un índice.

La lógica es la misma para una situación inversa, tal como encontrar todos los pedidos para un artículo de una nueva orden de pedido que se ha recibido. Use el NÚMERO-ARTÍCULO deseado para leer directamente la tabla ARTÍCULO-PEDIDO. El índice de ARTÍCULO DEL PEDIDO se establece para el NÚMERO-ARTÍCULO. Para todos los registros de coincidencia de ARTÍCULO DEL PEDIDO, use el NUMERO-PEDIDO para leer directamente la tabla PEDIDO. Finalmente, lea directamente la tabla MAESTRO DE CLIENTES para obtener el NOMBRE-CLIENTE y la DIRECCIÓN usando el NÚMERO-CLIENTE en la tabla PEDIDO.

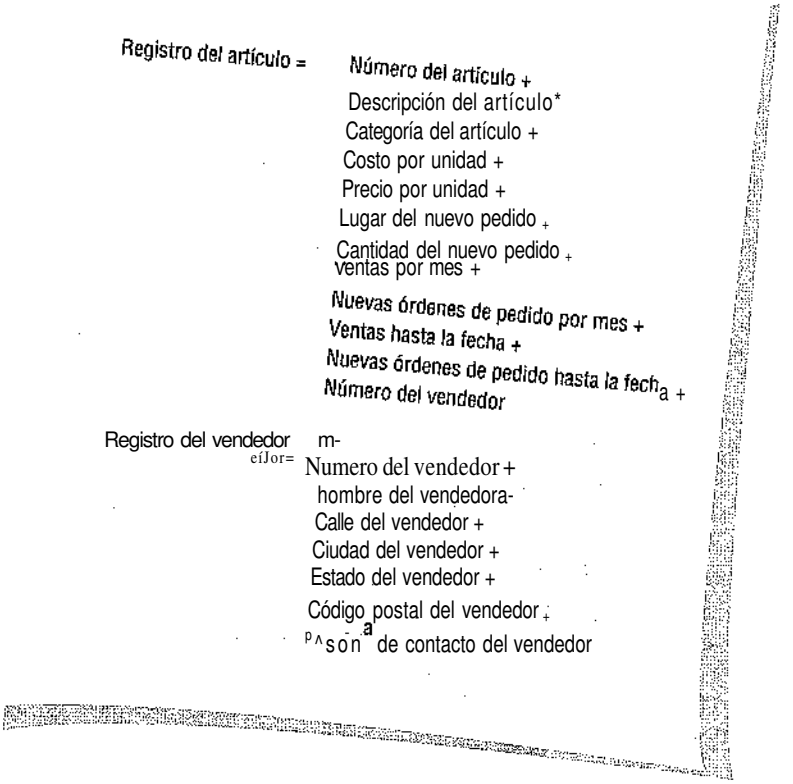
## 'LÍNEAMÍENTOS'PARAEL'ÍI^SEÑO DE RELACIÓN ARCHIVO MAESTRO/BASE DE DATOS

Al diseñar relaciones de archivos maestros o bases de datos se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Cada entidad de datos separada debe crear una tabla maestra de base de datos. No combine dos entidades distintas en un archivo. Por ejemplo, los artículos se compran de los vendedores. La tabla MAESTRO DE ARTÍCULOS sólo debe contener información del artículo y la tabla MAESTRO DE VENDEDORES sólo debe contener información del vendedor. La figura 13.27 ilustra el diccionario de datos para las tablas MAESTRO DE ARTÍCULOS y MAESTRO DE VENDEDORES.
2. Un campo de datos específico sólo debe existir en una tabla maestra. Por ejemplo, el NOMBRE DEL CLIENTE sólo debe existir en la tabla MAESTRO DE CLIENTES, no en la tabla PEDIDO o en cualquier otra tabla maestra. Las excepciones a este lineamiento son la clave o los campos de índice, los cuales podrían estar en tantas tablas como sea necesario. Si un informe o pantalla necesita información de muchas tablas, los índices deben proporcionar la vinculación para obtener los registros necesarios.
3. Cada tabla maestra o relación de la base de datos debe tener programas para Crear, Leer, Actualizar y Eliminar (abreviado CLAE] los registros. En teoría, un solo programa debe agregar nuevos registros y un solo programa debe eliminar registros específicos. Sin embargo, muchos programas podrían ser responsables de cambiar campos de datos en el curso de actividades normales del negocio. Por ejemplo, un archivo MAESTRO DE CLIENTES podría tener un campo SALDO ACTUAL que se incrementa por el TOTAL PEDIDO en el programa de procesamiento del pedido y disminuye por una CANTIDAD A PAGAR o una CANTIDAD DEVUELTA de dos programas adicionales.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




## RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

Las restricciones de integridad son reglas que controlan el cambio y eliminación de registros, y ayuda a mantener los datos en la base de datos exacta. En una base de datos se aplican tres tipos de restricciones de integridad:

1. Integridad de identidad.
2. Integridad referencial.
3. Integridad de dominio.

Las restricciones de integridad son reglas que controlan la composición de reglas principales. La clave primaria no puede tener un valor nulo, y si la clave primaria es una clave compuesta, ninguno de los campos de componente en la clave puede contener un valor nulo. Algunas bases de datos le permiten definir una restricción única o una clave única. Esta última identifica un solo registro, el cual no es una clave primaria. La diferencia entre una clave única y una clave primaria, es que la primera podría tener un valor nulo.

La integridad referencial controla la naturaleza de los registros en una relación uno a muchos. La tabla que se conecta en el extremo uno de la relación se llama padre. La tabla que se conecta en el extremo muchos de la relación se llama tabla hija. La integridad referencial significa que todas las claves externas de la tabla muchos (la tabla hija) deben tener un registro de coincidencia en la tabla padre. Por lo tanto, no puede agregar un registro en la tabla (muchos) hija sin un registro de coincidencia en la tabla padre.

Una segunda implicación es que no puede cambiar una clave primaria que tiene registros de coincidencia de la tabla hija. Si pudiera cambiar el registro padre, el resultado sería un registro hijo que tendría un registro padre diferente o un registro huérfano, o un registro hijo sin un registro padre. Los ejemplos son un registro de CALIFICACIONES para un estudiante que no estaría en la tabla MAESTRO DE ESTUDIANTES y un registro de PEDIDO



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

para un NÚMERO DEL CLIENTE que no existió. La última implicación de la integridad referencial es que no puede eliminar un registro padre que tenga registros hijos. Esto también se aplicaría para los registros huérfanos mencionados anteriormente.

La integridad referencial se implementa de dos formas diferentes. Una forma es tener una base de datos restringida, en la cual el sistema pueda actualizar o eliminar un registro padre sólo si no hay registros hijos de coincidencia. Una base de datos en cascada eliminará o actualizará todos los registros hijos al eliminar o cambiar un registro padre [el padre activa los cambios).

Una relación restringida es buena cuando se cambian los registros. [No querría eliminar un registro del cliente ni tampoco todas las facturas a pagar! El enfoque en cascada es mejor cuando se cambian los registros. Si se cambia la clave primaria de un registro del estudiante, también se deben cambiar las claves externas de todos los registros del curso para dicho estudiante (el NUMERO DEL ESTUDIANTE en el MAESTRO DE CURSOS).

Las reglas de integridad de dominio se usan para validar los datos, tales como la tabla, límite, rango y otras marcas de validación. Éstos se explican con mayor detalle en el capítulo 15. Normalmente las reglas de integridad de dominio se almacenan en la estructura de base de datos de una o dos formas. Las restricciones de verificación se definen en el nivel de la tabla y pueden consultar uno o más campos en la tabla. Un ejemplo es que la FECHA DE LA COMPRA siempre es menor o igual a la fecha actual. Las reglas se definen al nivel de la base de datos como objetos separados y se pueden usar con varios campos. Un ejemplo es un valor que es mayor a cero, usado para validar varios elementos.

## USO DE LA BASE DE DATOS

Hay varios pasos que deben seguir un orden secuencial para asegurar que la base de datos será útil para presentar los datos.

### PASOS EN LA RECUPERACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Hay ocho pasos en la recuperación y presentación de datos:

1. Escoja una relación de la base de datos.
2. Una dos relaciones.
3. Proyecte las columnas de la relación.
4. Seleccione filas de la relación.
5. Derive nuevos atributos.
6. Indexe o clasifique las filas.
7. Calcule los totales y medidas de desempeño.
8. Presente los datos.

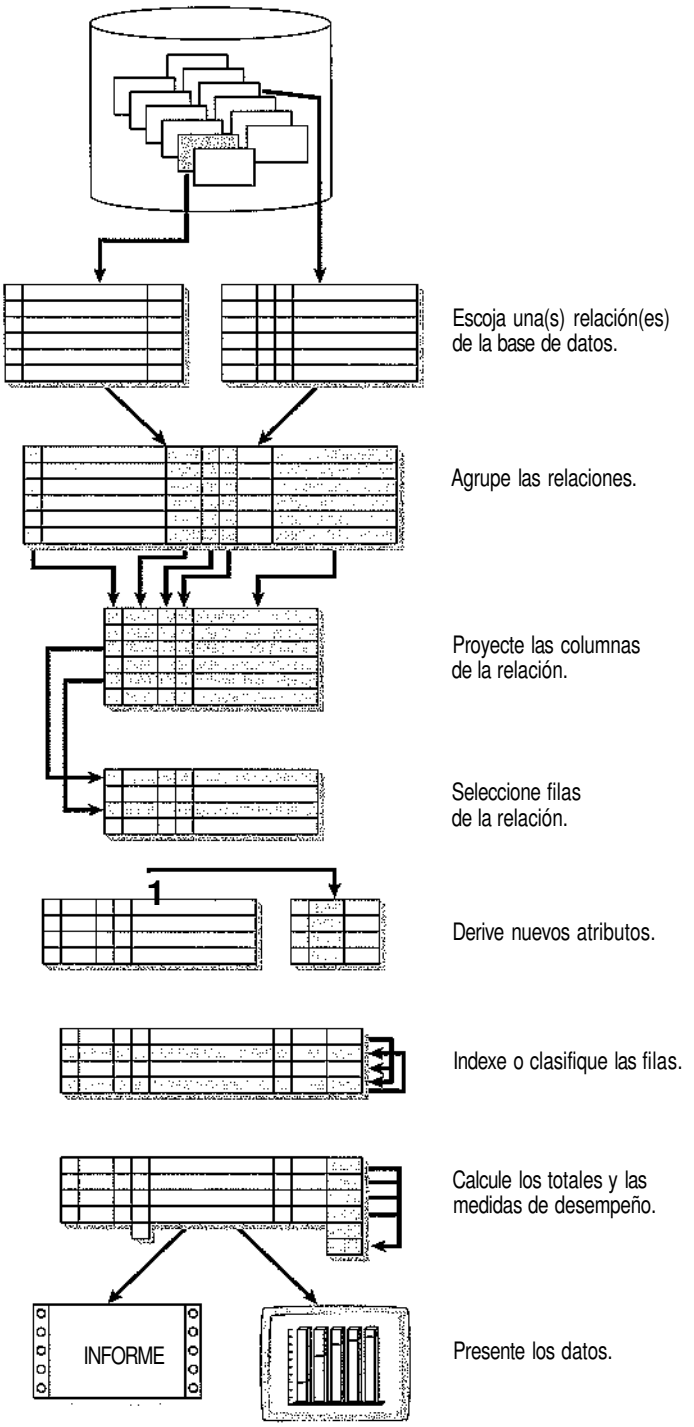
El primer y último pasos son obligatorios, pero los seis pasos intermedios son opcionales, dependiendo de cómo se usen los datos. La figura 13.28 es una guía visual para los pasos que se describen en las siguientes subsecciones.

**Escoja una relación de la base de datos** El primer y obvio paso es escoger una relación de la base de datos. Una buena forma de realizar este paso es llevar un directorio de las vistas de usuario como auxiliar para su memoria. Aun cuando el usuario quiere una consulta *ad hoc,es* útil tener disponibles vistas similares.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.28**
Los datos se recuperan y presentan en ocho pasos distintos.




**Agrupe dos relaciones** La acción de unir se piensa como tomar dos relaciones y agruparlas para hacer una relación más grande. Para que dos relaciones se unan, deben tener un atributo en común. Por ejemplo, tome dos relaciones de nuestro ejercicio:

CLIENTE [NÚMERO-CLIENTE, NOMBRE-CLIENTE, MJMERQrALMACÉNJ

y

ALMACÉN (NÚMERO-ALMACÉN, UBICACIÓN-ALMACÉN)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**CLIENTE**

| NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CLIENTE | NÚMERO ALMACÉN |
|---|---|---|
| 18765 | Delta Systems | 4 |
| 18830 | A. Levy and Sons | 3 |
| 19242 | RanierCompany | 3 |
| 18841 | R. W. Flood Inc. | 2 |
| 18899 | Seward Systems | 2 |
| 19565 | Stodola's Inc. | 1 |
| etc. | | |

**ALMACÉN**

| NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN |
|---|---|
| 4 | Fargo |
| 3 | Bismarck |
| 2 | Superior |
| 1 | Plymouth |
| etc. | |




**CLIENTE-ALMACÉN-UBICACIÓN**

| NÚMERO CLIENTE | NOMBRE CUENTE | NÚMERO ALMACÉN | UBICACIÓN ALMACÉN |
|---|---|---|---|
| 18765 | Delta Systems | 4 | Fargo |
| 18830 | A. Levy and Sons | 3 | Bismarck |
| 19242 | RanierCompany | 3 | Bismarck |
| 18841 | R. W. Flood Inc. | 2 | Superior |
| 18899 | Seward Systems | 2 | Superior |
| 19565 | Stodola's Inc. | 1 | Plymouth |
| etc. | | | |

**FIGURA 13.29**
La operación de unir toma dos relaciones y las agrupa para formar una sola relación.

Suponga que unimos estas relaciones al NÚMERO-ALMACÉN para obtener una nueva relación, el CLIENTE-ALMACÉN-UBICACIÓN. En la figura 13.29 se ilustra la unión de estas relaciones. También observe que la nueva relación no es 3NF.

La acción de unir también podría ir un paso más allá; es decir, podría combinar los archivos para las filas que tienen un atributo que se encuentra en una cierta condición. La figura 13.30 muestra un ejemplo en el cual dos relaciones, VENTAS y CUOTA, se unen para satisfacer la condición que se ha encontrado un vendedor o ha excedido las cuotas predeterminadas.

La acción de unir-es importante porque puede tomar muchas relaciones 3NF y combinarlas para hacer una relación más útil. Junto con las acciones de abajo, unir es una acción poderosa.

**Proyecte las columnas de la relación** Proyección es el proceso de construir una relación más pequeña escogiendo únicamente atributos relevantes de una relación existente. En otras palabras, proyección es la extracción de ciertas columnas de una tabla relacional.

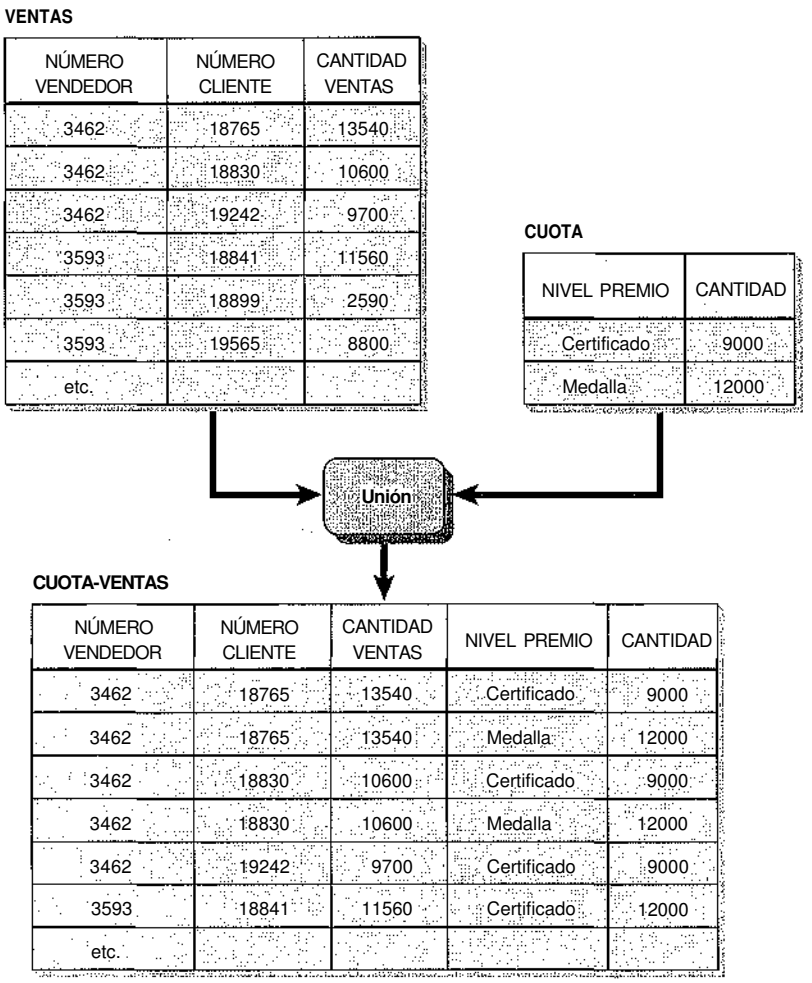
En la figura 13.31 se presenta un ejemplo de proyección. La relación

CLIENTE-ALMACÉN-UBICACIÓN (NUMERO-CLIENTE,
NOMBRE-CLIENTE,
NÚMERO-ALMACÉN),
ÜBÍCACÍÓN-ALMACÉN



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 13.30
Las relaciones se pueden unir bajo ciertas condiciones.




se proyecta en NÚMERO-CLIENTE y UBICACIÓN-ALMACÉN, y durante el proceso de la proyección, se remueven los registros duplicados.

**Selección de filas de la relación** La acción denominada selección es parecida a la proyección, pero en lugar de extraer las columnas, extrae las filas. La selección crea una relación (más pequeña) nueva mediante la extracción de registros que contienen un atributo que coincide con una cierta condición.

La figura 13.32 muestra cómo funciona la acción de selección. La selección se desempeña en la relación PERSONAL para extraer sólo a los empleados asalariados. Aquí no es necesario remover los registros duplicados, como se hizo en el ejemplo anterior de la proyección.

La selección también se podría desempeñar para un juego más complejo de condiciones, tal como seleccionar a todos los empleados que están asalariados *y* que ganan más de $40,000 al año, o seleccionar empleados a quienes se les paga por hora *y* que ganan más de $15.00 por hora. La selección es una acción importante para las consultas *ad hoc.*

**Derive nuevos atributos** El quinto paso involucra la manipulación de los datos existentes además de algunos parámetros adicionales (si son necesarios) para derivar los nuevos datos. Se crean nuevas columnas para la relación resultante. En la figura 13.33 se puede encontrar un ejemplo de la derivación de nuevos atributos. Aquí, se determinan dos atributos nuevos: (1) CIRCUNFERENCIA (multiplicar la suma de ancho y alto por 2 y agregarlo a la longitud) y (2) PESO-ENVÍO (el cual depende de la circunferencia).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

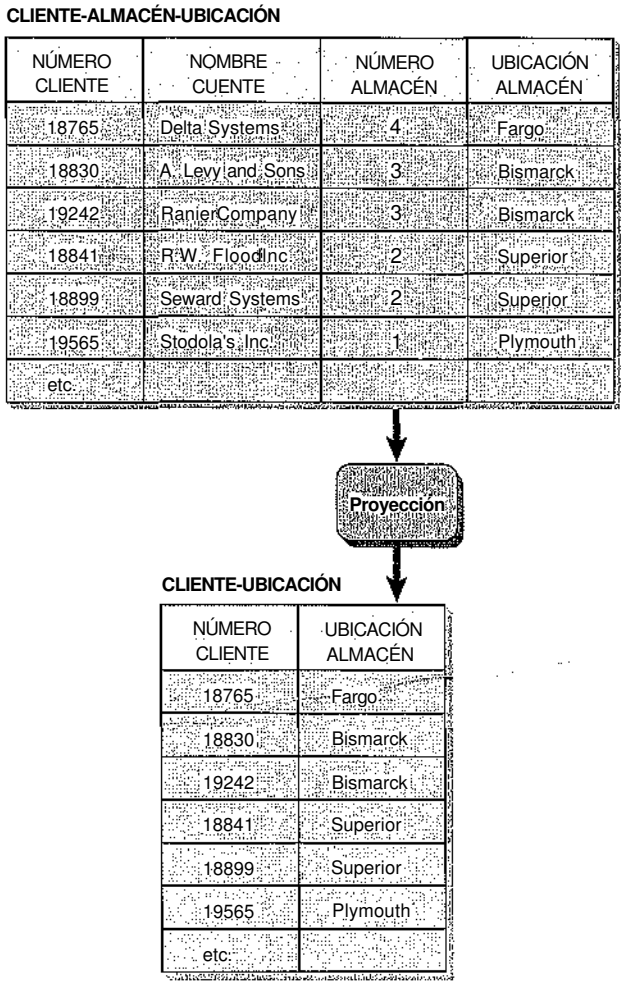



**FIGURA 13.31**
La proyección crea una relación pequeña al seleccionar sólo atributos relevantes (columnas) de la relación.

**Indexación o clasificación de las filas** Las personas necesitan que los datos se organicen en un cierto orden de modo que puedan localizar los artículos con mayor facilidad en una lista o un grupo y que puedan calcular subtotales más fácil. Están disponibles dos opciones para ordenar datos: indexación y clasificación.

La indexación es el orden lógico de las filas en una relación de acuerdo con alguna clave. Como se discutió en la sección anterior, el indicador lógico ocupa espacio, y listar la relación usando un índice es más lento que si la relación estuviera en el orden físico apropiado. Sin embargo, el índice ocupa mucho menos espacio que un archivo duplicado.

La clasificación es el orden lógico de una relación. El resultado de una clasificación física es un archivo secuencial como se discutió en el capítulo anterior. La figura 13.34 ilustra la indexación y clasificación de la relación PERSONAL por el nombre del empleado en orden alfabético.

**Cálculo de los totales y de las medidas de desempeño** Una vez que se define el subconjunto de datos apropiado y que las filas de la relación se ordenan de la forma requerida, se pueden calcular los totales y medidas de desempeño. La figura 13.35 muestra cómo se realiza el cálculo.

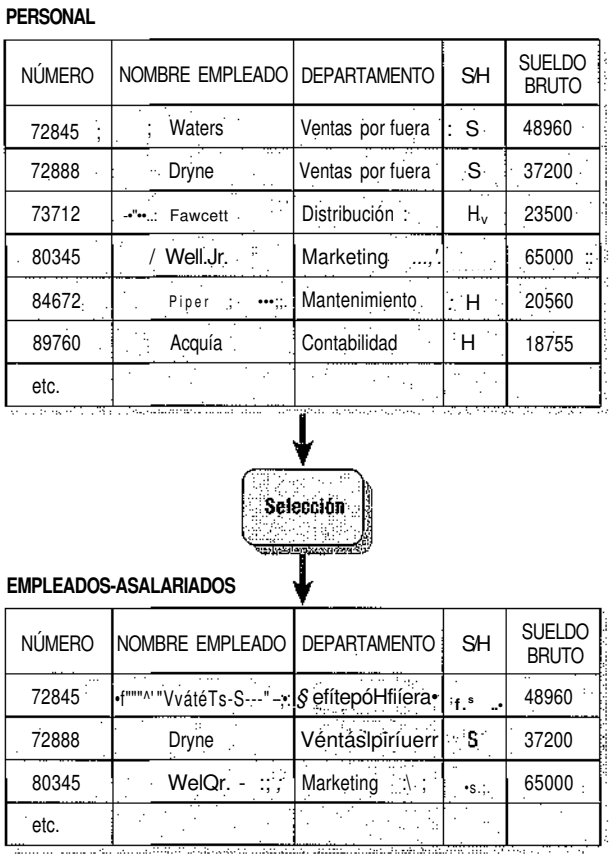
**Presentación de los datos al usuario** El último paso en la recuperación de datos es la presentación. La presentación de los datos abstraídos de la base de datos pude tomar muchas formas. Algunas veces los datos se presentarán en forma tabular, algunas veces en gráficos y otras como una respuesta de una sola palabra en una pantalla. El diseño de salida, como se trató en el capítulo 11, proporciona una apariencia más detallada en cuanto a los objetivos de la presentación, formularios y métodos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.32**

La selección extrae los registros pertinentes (filas) de la relación.




## DESNORiALIZACIÓN

Una de las razones principales para la normalización es organizar los datos para reducir los datos redundantes. Si no se le pide almacenar los mismos datos una y otra vez, puede ahorrar mucho espacio. Dicha organización permite al analista reducir la cantidad necesaria de almacenamiento, algo muy importante cuando el almacenamiento era caro.

En la última sección aprendimos que para usar los datos normalizados teníamos que progresar en una serie de pasos que involucra unir, clasificar y resumir. Cuando acelera la consulta de base de datos (es decir, hacer una pregunta y requerir una respuesta rápida) es crítico, podría ser importante almacenar los datos de otras formas.

La desnormalización es el proceso de tomar el modelo de datos lógicos y transformarlo en un modelo físico que es eficaz para las tareas más comunes. Estas tareas pueden incluir generación de informes, pero también pueden significar consultas más eficaces. Las consultas complejas tales como el proceso analítico en línea (OLAP), así como también la minería de datos y los procesos de descubrimiento de datos del conocimiento (KDD), también pueden usar las bases de datos denormalizadas.

La desnormalización se puede lograr de varias formas diferentes. La figura 13.36 describe algunos de estos enfoques. Primero, podemos tomar una relación muchos a muchos, tal como el de VENDEDOR y CLIENTE, la cual comparte las entidades asociativas de VENTAS. Al combinar los atributos de VENDEDOR y VENTAS podemos evitar uno de los procesos de la unión. Esto podría producir una cantidad considerable de duplicidad de datos, pero hace las consultas sobre los modelos de las ventas más eficaz.

Otra razón para la desnormalización es evitar la referencia repetida para una tabla de búsqueda. Podría ser más eficaz repetir la misma información —por ejemplo, la ciudad, el es-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**INFORMACIÓN-PAQUETE**

| NÚMERO PAQUETE | ANCHO | ALTO | TAMAÑO | PESO |
|---|---|---|---|---|
| A3456 | 4 | 3 | 26 | 4 |
| A3457 | 12 | 12 | 20 | 10 |
| A3458 | 10 | 20 | 34 | 20 |
| A3459 | 15 | 15 | 22 | 18 |
| A3460 | 10 | 10 | 40 | 40 |
| A3461 | 10 | 20 | 34 | 22 |
| A3462 | 5 | 10 | 15 | 30 |
| A3463 | 8 | 14 | 44 | 35 |

CIRCUNFERENCIA = 2 (ANCHO + ALTO) + TAMAÑO

Derivación

SI CIRCUNFERENCIA > 84 Y PESO < 25 ENTONCES PESO DE ENVIO = 25
SI NO PESO DE ENVÍO = PESO

**INFORMACIÓN-ENVÍO-PAQUETE**

| NÚMERO PAQUETE | ANCHO | ALTO | TAMAÑO | PESO | CIRCUNFE-RENCIA | PESO ENVÍO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A3456 | 4 | 3 | 26 | 4 | 50 | 4 |
| A3457 | 12 | 12 | 20 | 10 | 68 | 10 |
| A3458 | 10 | 20 | 34 | 20 | 94 | 25 |
| A3459 | 15 | 15 | 22 | 18 | 82 | 18 |
| A3460 | 10 | 10 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| A3461 | 10 | 20 | 34 | 22 | 90 | 25 |
| A3462 | 5 | 10 | 15 | 30 | 45 | 30 |
| A3463 | 8 | 14 | 44 | 35 | 88 | 35 |

**FIGURA 13.33**
La derivación crea nuevos atributos (columnas) en la relación al manipular los datos contenidos en atributos existentes.

tado y el código postal— aun cuando esta información normalmente se puede almacenar sólo como un código postal. Por lo tanto, en el ejemplo de las ventas, se podrían combinar CLIENTE y ALMACÉN.

Finalmente, veremos relaciones uno a uno porque es muy probable que se combinen por razones prácticas. Si entendemos que muchas de las consultas con respecto a los pedidos también se interesan en cómo fue enviado el pedido, tendría sentido para combinar, o denormalizarse. Por lo tanto, en el ejemplo, algunos de los detalles pueden aparecer en DETALLES-PEDIDO y DETALLES-ENVÍO cuando vemos la desnormalización.

## ALMACENES DE DATOS

Los almacenes de datos difieren de las bases de datos tradicionales. El propósito de un almacén de datos es organizar la información para consultas rápidas y eficaces. De hecho, almacenan datos denormalizados, pero van un paso más adelante. Dichos almacenes organizan los datos en torno a los temas. En la mayoría de los casos, un almacén de datos es más que una base de datos procesada de manera que los datos se representen de formas uniformes. Por consiguiente, los datos almacenados en los almacenes de datos provienen de diferentes fuentes, normalmente de bases de datos que se establecen para diferentes propósitos.



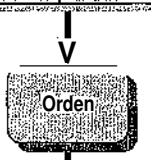
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

¡?GiEA 13.34

La operación oraena ios pedidos de los registros (filas) en la relación de manera que los registros se puedan desplegar en orden y se puedan agrupar por los subtotales. Aquí la relación PERSONAL se ordena alfabéticamente de acuerdo con el NOMBRE DEL EMPLEADO.

**PERSONAL**

| NÚMERO | NOMBRE EMPLEADO | DEPARTAMENTO | S/H | SUELDO BRUTO |
|---|---|---|---|---|
| 72845 | Waters | Ventas por fuera | S | 48960 |
| 72888 | Dryne | Ventas por fuera | S | 37200 |
| 73712 | Fawcett | Distribución | H | 23500 |
| 80345 | Well, Jr. | Marketing | S | 65000 |
| 84672 | Piper | Mantenimiento | H | 20560 |
| 89760 | Acqui i | r ,ni, ihucad | H | 18755 |




**POR-NQMBRE-EMPLEADOS**

| NÚMERO | NOMBRE EMPLEADO | DEPARTAMENTO | S/H | SUELDO BRUTO |
|---|---|---|---|---|
| 89760 | Acquia | Contabilidad | H | 18755 |
| 72888 | Dryne | Ventas por fuera | S | 37200 |
| 73712 | Fawcett | Distribución | H | 23500 |
| 84672 | Piper | Mantenimiento | H | 20560 |
| 72845 | Waters | Ventas por fuera | S | 48960 |
| 80345 | Well, Jr. | Marketing | S | 65000 |

El concepto de almacén de datos es único. Las diferencias entre los almacenes de datos y las bases de datos tradicionales incluyen lo siguiente:

1. En un almacén de datos, los datos se organizan en torno a los temas principales en lugar de transacciones individuales.
2. En un almacén de datos los datos normalmente se almacenan como datos resumidos en lugar de detallados, los datos básicos se encuentran en una base de datos de transacciones.
3. En un almacén de datos los datos cubren un periodo más largo que los datos en una base de datos tradicional orientada a transacciones porque las consultas normalmente involucran toma de decisiones a largo plazo en lugar de los detalles de transacción diarios.
4. La mayoría de los almacenes de datos se organizan para consultas más rápidas, mientras que las bases de datos más tradicionales se normalizan y estructruan de tal manera que proporcionen almacenamiento eficaz de información.
5. Los almacenes de datos normalmente se optimizan para responder consultas complejas, conocidas como OLAP, de gerentes y analistas, en lugar de consultas hechas de forma simple y repetida.
6. Los almacenes de datos permiten acceso fácil mediante software de minería de datos (denominado siftware) que busca modelos y puede identificar relaciones no imaginadas por los tomadores de decisiones humanos.
7. Los almacenes de datos no incluyen una sola sino muchas bases de datos que se han procesado para que los datos del almacén se definan uniformemente. Estas bases de datos se denominan datos limpios.
8. Los almacenes de datos normalmente incluyen datos de fuentes externas (tales como un informe de industria, los reportes de la empresa para el Gobierno o incluso la información acerca de los productos de competidores), así como también generaron datos para uso interno.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**PESO-ENVÍO**

| NÚMERO PAQUETE | ANCHO | ALTO | TAMAÑO | PESO | CIRCUNFE-RENCIA | PESO ENVÍO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A3456 | 4 | 3 | 26 | 4 | 50 | 4 |
| A3457 | 12 | 12 | 20 | 10 | 68 | 10 |
| A3458 | 10 | 20 | 34 | 20 | 94 | 25 |
| A3459 | 15 | 15 | 22 | 18 | 82 | 18 |
| A3460 | 10 | 10 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| A3461 | 10 | 20 | 34 | 22 | 90 | 25 |
| A3462 | 5 | 10 | 15 | 30 | 45 | 30 |
| A3463 | 8 | 14 | 44 | 35 | 88 | 35 |

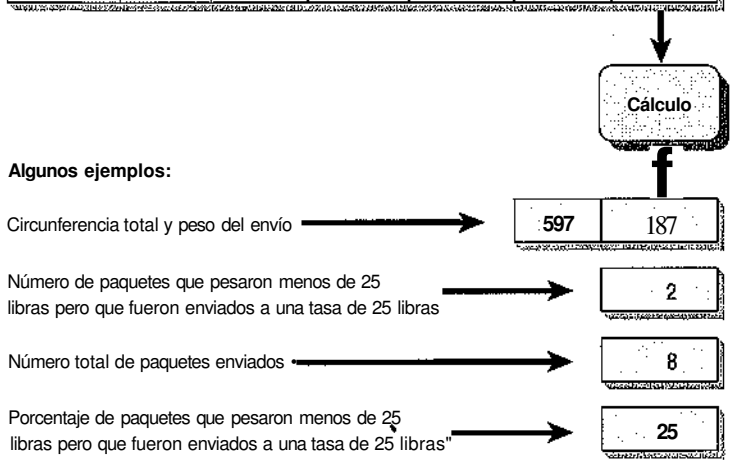



FIGURA 13.35
El cálculo proporciona los subtotales, totales y otras medidas de desempeño.

Construir un almacén de datos es una gran tarea. El analista necesita recopilar los datos de una variedad de fuentes y convertirlos a una forma común. Por ejemplo, una base de datos podría almacenar información acerca del género como "Masculino" y "Femenino", otra la podría almacenar como "M" y "F" y una tercera la podría almacenar como "1" y "0". El analista necesita establecer un estándar y convertir todos los datos al mismo formato.

Una vez que los datos estén limpios, el analista debe decidir cómo resumirlos. Una vez resumidos, se pierden los detalles, de manera que un analista tiene que predecir el tipo de consultas que se podrían hacer.

Después, el analista necesita diseñar el almacén de datos con una organización lógica, y quizás incluso una agrupación física, de los datos por tema. Esto requiere mucho análisis y diseño. El analista necesita conocer bastante sobre el negocio.

Los típicos almacenes de datos tienden a medir desde 50 gigabytes hasta decenas de terabytes. Debido a que son grandes, también son caros. La mayoría de los almacenes de datos cuestan millones de dólares.

## PROCESAMIENTO ANALÍTICO EN LÍNEA

Introducido por primera vez en 1993 por E. F. Codd, el procesamiento analítico en línea [OLAP) se diseñó para responder a las consultas complejas de los tomadores de decisiones. Codd concluyó que un tomador de decisiones debía ver los datos de diferentes formas. Por lo tanto, la base de datos en sí tenía que ser multidimensional. Muchas personas describen a OLAP como el cubo de Rubik de datos. Puede ver los datos desde todos los diferentes lados y también los puede manipular torciéndolos o rotándolos para que tengan sentido.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

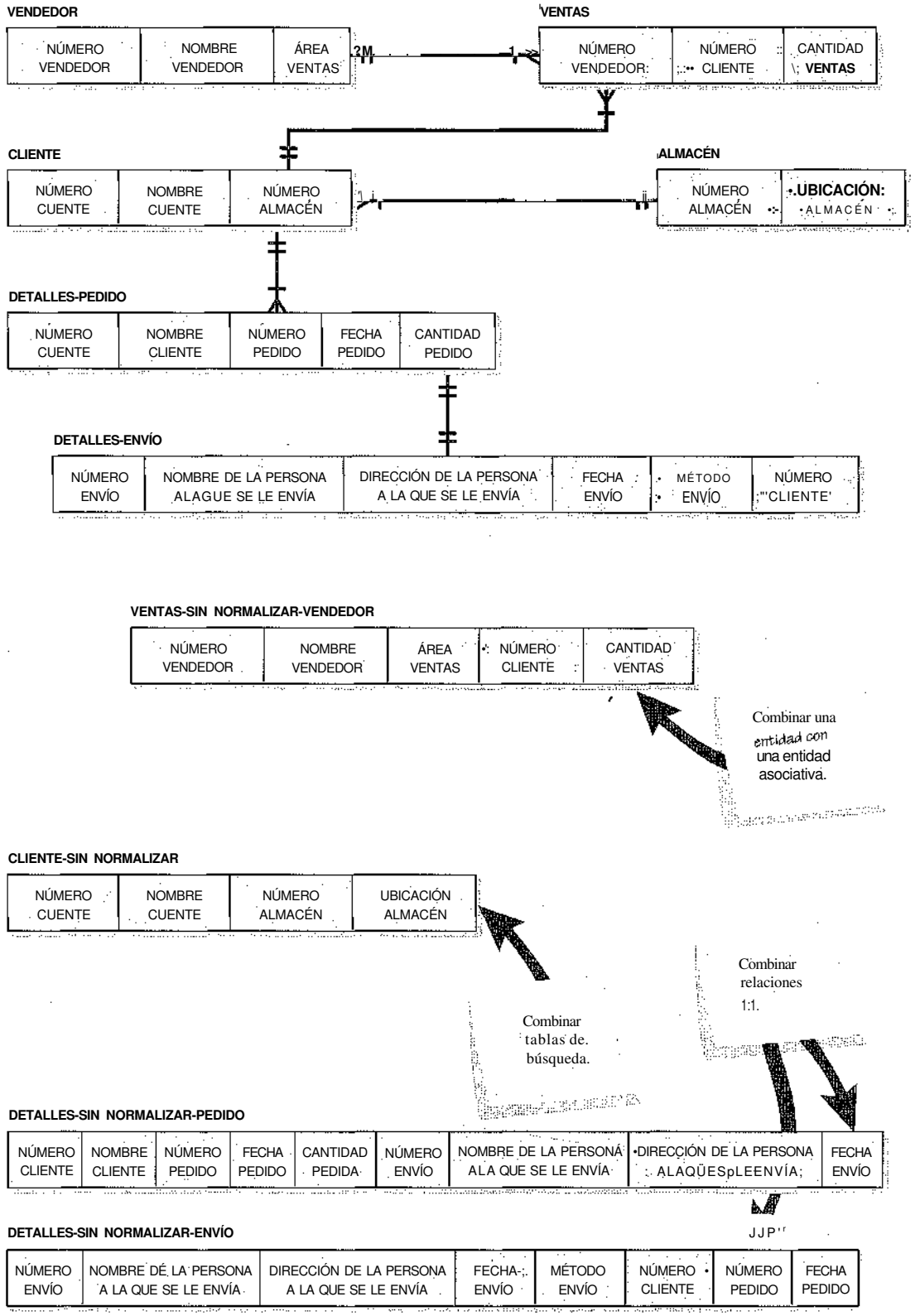



FIGURA 13.36
Tres ejemplos de desnormalización para hacer más eficiente el acceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Este enfoque de OLAP validó el concepto de almacenes de datos. Ahora tenía sentido que los datos se organziaran de formas que permitieran consultas eficaces. Por supuesto, OLAP abarca el procesamiento de datos mediante la manipulación, resumen y cálculo, para que se abarque más de un almacén de datos.

### MINERÍA DE DATOS

La minería de datos puede identificar modelos que un humano no puede. Ya sea que el tomador de decisones no pueda visualizar un patrón, o quizás no se le ocurre preguntar si ese patrón existe. Los algoritmos de minería de datos buscan patrones en almacenes de datos siguiendo ciertos algoritmos.

La minería de datos se conoce con otro nombre, descubrimiento de datos del conocimiento (KDD o *Knowledge Data Discovery).* Algunos piensan que KDD difiere de la minería de datos porque el propósito de KDD es ayudar a los tomadores de decisiones a encontrar los modelos en lugar de pasar el control a un algoritmo para que los encuentre. Las herramientas disponibles para ayudar en la toma de decisiones se denominan siftware; incluyen análisis estadístico, árboles de decisión, redes neurales, agentes inteligentes, lógica difusa y visualización de datos.

Los tipos de patrones que los tomadores de decisiones intentan identificar incluyen asociaciones, secuencias, agrupamientos y tendencias. Las asociaciones son modelos que ocurren al mismo tiempo. Por ejemplo, una persona que compra cereal normalmente compra leche para acompañar el cereal. Por otro lado, las sucesiones son modelos de acciones que tienen lugar durante un periodo. Por ejemplo, si una familia compra una casa este año, probablemente comprarán muebles (un refrigerador o lavadora y secadora] el próximo año. El agrupamiento es el modelo que se desarrolla entre un grupo de personas. Por ejemplo, clientes que tienen un código postal particular podrían tender a comprar un automóvil particular. Finalmente, las tendencias son modelos que se observan durante un periodo. Por ejemplo, los clientes podrían cambiar de comprar bienes genéricos a productos de marca.

En el capítulo 14 se trata con mayor detalle la minería de datos, junto con las consultas en general.

## PUBLICACIÓN DE BASES DE DATOS PARA WEB

Todas las bases de datos que se basan en la Web son para compartir información. Por ejemplo, puede establecer un sistema de administración de ventas y de inventario que permita a los empleados remotamente vista, edición y actualización de pedidos. Puede desarrollar las aplicaciones de administración de tarea para la Web que permita a los empleados asignar tareas o proyectos de búsqueda.

También es posible establecer una tienda en línea que permite a clientes navegar en una base de datos de productos y hacer compras. Incluso es posible personalizar aplicaciones Web que usen páginas dinámicas con el contenido personalizado basado en intereses que el cliente introduce.

El ejemplo presentado en la figura 13.37 ilustra cómo establecer un directorio de empleados en línea. Cualquier persona que visite el sitio Web puede buscar un empleado para localizar una extensión telefónica correcta. El ejemplo muestra una pantalla dividida con el código fuente en la parte superior y una representación visual de la página Web en la parte inferior de la pantalla. El ejemplo se generó usando Macromedia Dreamweaver UltraDev 4.

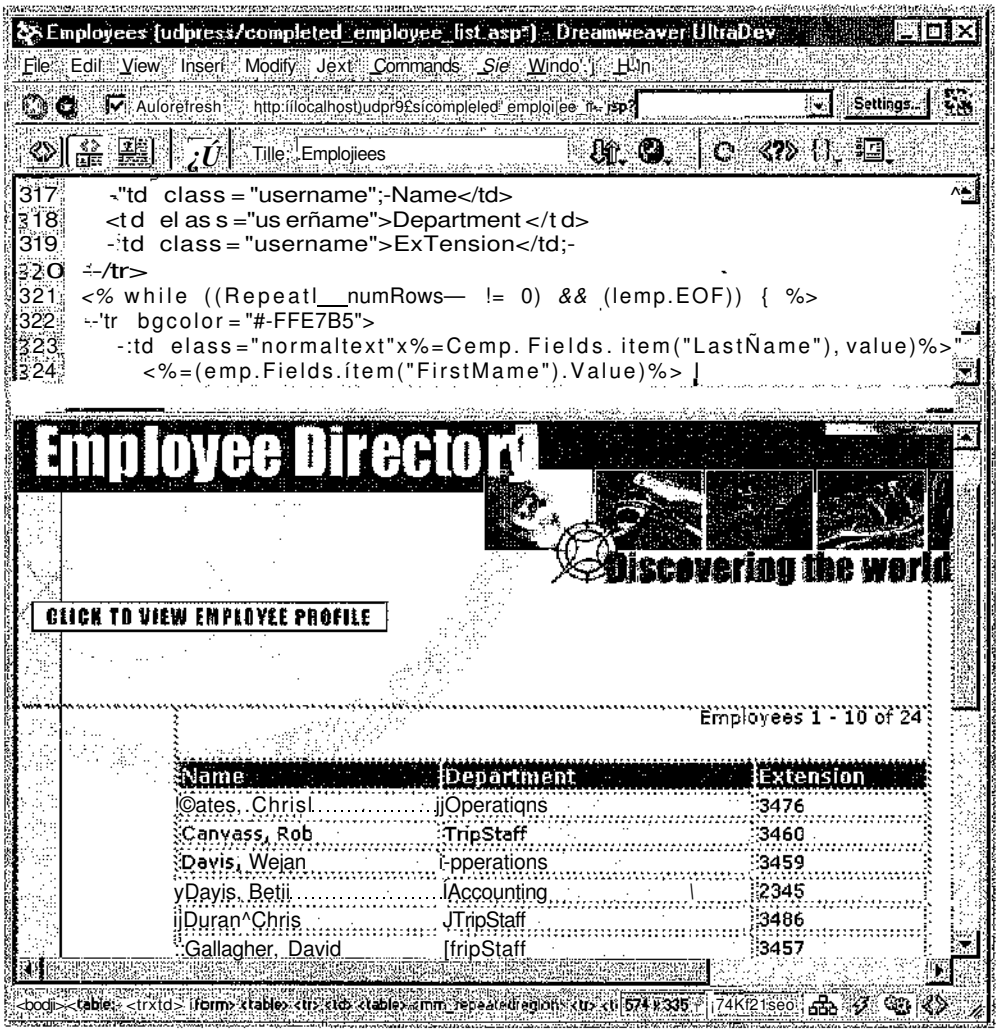
Macromedia Dreamweaver UltraDev es un paquete de software de avanzado para el desarrollo de sitios de comercio electrónico. UltraDev se enfoca en la publicación de bases de datos para Web y apoya el lenguaje de marcado extensible (XML).

UltraDev se orienta visualmente en lugar de orientarse hacia la edición de código fuente. Por lo tanto, el diseñador puede dibujar celdas de tabla directamente en una página, arrastrar celdas de otras ubicaciones o agruparlas para crear una tabla anidada. UltraDev



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 13.37**
pantalla de diseño de Macromedia Dreamweaver UltraDev4 usada para publicar en Web una base de datos de directorio del empleados.




también permite al diseñador trabajar con datos vivos, páginas y lógica que se puede seguir usando mientras se trabaja con los datos del servidor. UltraDev permite a diseñadores crear rápidamente las aplicaciones Web manejadas con bases de datos para las múltiples plataformas de servidores.

La figura 13.38 muestra cómo establecer un formulario que permite a un usuario insertar un registro en una base de datos. Por supuesto, también necesita establecer las restricciones de seguridad para que los usuarios primero introduzcan una contraseña, y se apruebe, antes de que puedan modificar la base de datos. UltraDev se puede usar para crear aplicaciones de páginas activas de servidor (ASP), aplicaciones ColdFusion (CF) o aplicaciones de Java-ServerPagesfJSP).

XML, un estándar no patentado, proporciona el mecanismo para tomar los datos básicos y traducirlos a un lenguaje universal que se puede leer por cualquiera con las herramientas de traducción adecuadas. Muchas compañías están usando XML para mejorar el intecambio de datos electrónicos y para mejorar aún más la experiencia de Web para clientes. XML hace posible que los datos se entreguen por Internet, compartan y presenten de la mejor forma posible.

Muchos paquetes de software están disponible para permitir la publicación de bases de datos en la Web mediante el uso de XML. Un ejemplo para las computadoras personales es FileMaker Pro, por FileMaker, Inc. es fácil integrar XML con FileMaker Pro mediante los formularios y hojas de estilo. FileMaker Pro recibe datos de una persona que usa un formulario HTML estándar y envía una respuesta en XML que incluye los datos y detalles acerca



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 13.2

# ALMACENAMIENTO DE MINERALES PARA LA SALUD, DATOS PARA LA MINERÍA

Uno de los empleados de Marathón Vitamin Shops, Esther See, se acerca al propietario, Bill Berry, para hacerle una observación. "Me he percatado de que nuestros clientes tienen diferentes hábitos. Algunos vienen de manera regular y otros son menos predecibles", dice Esther. "Cuando veo a un cliente habitual, me enorgullezco de saber lo que el cliente comprará e incluso tal vez le recomiendo otras vitaminas que podrían gustarle. Creo que de esta manera genero más ventas. También, el cliente se siente mejor."

Esther continúa: "Sin embargo, quisiera poder ayudar a algunos clientes que vienen con menos frecuencia".

"Ésa es una actitud muy positiva, Esther, y también es de mucha ayuda para nuestra tienda", responde Bill. "Sé que nos podemos beneficiar en otros sentidos si comprendemos los patrones de conducta de los clientes. Por ejemplo, podemos asegurarnos de contar con un artículo específico."

Esther asiente y agrega: "No sólo me refiero al tipo de vitamina. Algunos clientes prefieren una marca en vez de otra. No sé si esto dependa de sus ingresos o del interés que tengan en determinadas actividades de esparcimiento. Por ejemplo, los deportes".

"Entiendo, señorita See, ¿pero tiene alguna idea?"

"Sí, señor Berry", responde ella. "Deberíamos organizar los datos que tenemos sobre nuestros clientes utilizando un almacén de datos. Podemos combinar nuestros datos con datos de otras fuentes. A continuación podemos buscar patrones en nuestros datos. Quizá podamos identificar patrones existentes y predecir nuevas tendencias."

Piense de qué manera podría organizar un almacén de datos para Marathón Vitamin Shops. ¿Qué otras bases de datos le gustaría combinar en el almacén de datos? ¿Qué tipo de patrones debe buscar Bill Berry? Identifique estos patrones por tipo (asociaciones, secuencias, agrupamientos o tendencias).

de dónde se puede encotrar una hoja de estilo para los datos. Proporcionar una hoja de estilo diferente o un programa de JavaScript puede mostrar una vista diferente de los mismos datos a cada usuario. De esta forma, los usuarios que prefieren un estilo de presentación a otro reciben lo que realmente quieren.

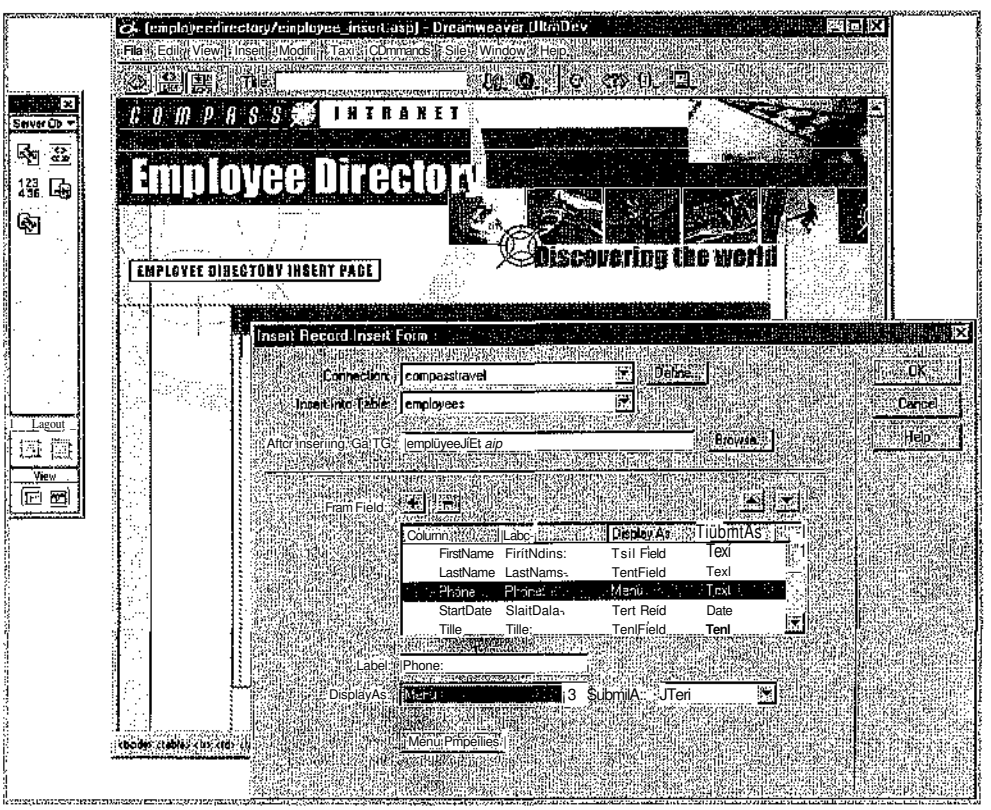



**FIGURA 13.38**
Formulario INSERT RECORD (INTRODUCIR REGISTRO) de Macromedia Dreamweaver UltraDev 4 usado para permitir a usuarios modificar remotamente los registros de la base de datos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## RESUMEN

Con frecuencia, la forma de almacenar datos es una decisión importante en el diseño de un sistema de información. Hay dos enfoques para almacenar datos. El primero es almacenarlos en archivos individuales, un archivo para cada aplicación. El segundo enfoque es desarrollar una base de datos que se pueda compartir por muchos usuarios para una variedad de aplicaciones conforme sea necesario. Ha habido mejoras impresionantes en el diseño de software de bases de datos para tomar ventaja de las posibilidades que ofrecen las interfaces gráficas.

El enfoque de archivo convencional a veces podría ser más eficaz, debido a que el archivo puede ser específico de una aplicación. Por otro lado, el enfoque de base de datos podría ser más apropiado porque los mismo datos necesitan ser introducidos, almacenados y actualizados una sola vez.

Una comprensión del almacenamiento de datos requiere entender tres dominios: realidad, datos y metadatos. Una entidad es cualquier objeto o evento para el cual estamos deseosos recopilar y almacenar datos. Los atributos son las características reales de estas entidades. Los datos pueden tener valores y se pueden organizar en los registros que se pueden acceder mediante una clave. Los metadatos describen los datos y pueden contener restricciones sobre el valor de los datos (como numérico).

Los ejemplos de archivos convencionales incluyen archivos maestros, archivos de tabla, archivos de transacción, archivos de trabajo y archivos de informe. Pueden tener una organización secuencial, listas enlazadas u organización de archivos *hash.* Las bases de datos se construyen típicamente con una estructura relacional. Sin embargo, los sistemas heredados pueden tener estructuras jerárquicas o de red.

La normalización es el proceso que toma vistas de usuario y las transforma en estructuras menos complejas llamadas relaciones normalizadas. Hay tres pasos en el proceso de normalización. Primero, se remueven todos los grupos repetitivos. Segundo, se eliminan todas las dependencias parciales. Finalmente, se remueven las dependencias transitivas. Después que se completen estos tres pasos, el resultado es la creación de varias relaciones en tercera forma normal (3NF).

El diagrama entidad-relación se podría usar para determinar las claves necesarias para un registro o una relación de base de datos. Los tres lineamientos a seguir al diseñar tablas maestras o relaciones de base de datos son que (1) cada entidad de datos separada debe crear una tabla maestra (no combine dos entidades distintas en una tabla); (2) un campo de datos específicos debe existir únicamente en una tabla maestra, y (3) cada tabla maestra o relación de base de datos debe tener programas para Crear, Leer, Actualizar y Elimnar.

El proceso de recuperación de datos podría incluir hasta ocho pasos: (1) se escogen una relación o relaciones y (2) se unen; (3) la proyección y (4) la selección se realizan en la relación para extraer las filas y columnas relevantes; (5) se podrían derivar nuevos atributos; (6) las filas se clasifican o indexan; (7) se calculan los totales y medidas de desempeño y, finalmente, (8) los resultados se presentan al usuario.

La desnormalización es un proceso que toma el modelo de datos lógico y lo transforma en un modelo físico que es eficaz para las tareas que son más necesarias. Los almacenes de datos difieren de las bases de datos tradicionales de muchas formas; una es que estas últimas almacenan datos desnormalizados, los cuales se organizan por temas. Los almacenes de datos permiten fácil acceso mediante software de minería de datos, denominado siftware, que busca los modelos e identifica las relaciones que los tamadores de decisiones humanos no imaginan.

El Lenguaje de Marcado Extensible (XML) es un lenguaje estándar no patentado que sirve como un mecanismo para tomar los datos básicos y traducirlos a un lenguje universal que se puede leer por cualquiera con las herramientas de traducción adecuadas. Principalmente se usa para el intercambio de datos de negocio.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"La gente de Sistemas de Administración me ha dicho cosas muy buenas de su equipo. También se ha ganado algunos elogios de la gente de Capacitación, que difícilmente los hace. Ya sabe, es difícil complacer a Tom Ketcham en estos días. Incluso él les ve algunas posibilidades. Creo que usted nos puede hacer jalar parejo... a menos que cada quien jale por su lado otra vez. Sólo estoy bromeando. Le dije que pensara si somos una familia, un zoológico o una zona de guerra. Ahora es el momento de que empiece a diseñar sistemas adecuados para nosotros. Usted lleva suficiente tiempo aquí para haberse formado sus propias opiniones. Espero que sean favorables. Creo que nuestra famosa hospitalidad sureña debió influir en usted, ¿no es verdad? Estuve tan ocupado tratando de persuadirlo de que vale la pena el esfuerzo que haga con nosotros, que casi olvido decirle: Tom y Snowden están de acuerdo en considerar la posibilidad de adoptar algún tipo de base de datos. ¿Podría preparar algo durante las dos semanas siguientes? Tom se encuentra en una conferencia en Minneapolis, pero a su regreso usted debe tener algunas ideas sobre la base de datos para que Snowden y él las analicen. Concéntrese en ello".

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Suponga que los miembros de su equipo han utilizado el Informe de Características de Clientes de la Unidad de Capacitación para diseñar una tabla de base de datos con el propósito de almacenar la información importante de este informe, con el resultado siguiente: Nombre de la tabla: TABLA DE CLIENTES

| NOMBRE DE COLUMNA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| ID CUENTE (clave primaria) | Nemónico hecho por los usuarios, como HSPEST para Hospital Estatal |
| NOMBRE DEL CUENTE | El nombre real y completo del cliente |
| DIRECCIÓN | La dirección del cliente |
| CONTACTO | El nombre de la persona a contactar |
| NÚMERO TELEFÓNICO | El número telefónico de la persona a contactar |
| CLASE | El tipo de institución (Hospital de Veteranos, clínica, otro) |
| TAMAÑO DEL PERSONAL | Tamaño del personal del cliente (número) |
| NIVEL DE CAPACITACIÓN | Nivel mínimo de experiencia del personal (como se define en la clase) |
| CANT EQUIPO | El número de máquinas que tiene el cliente |
| TIPO EQUIPO | El tipo de máquinas (por ejemplo, de rayos X, MRI, CAT) |
| MODELO AÑO DEL EQUIPO | El modelo y año de cada máquina |

2. Aplique normalización a la tabla que desarrolló su equipo para eliminar los grupos que se repitan. Muestre sus resultados.
3. Elimine las dependencias transitivas de su tabla y muestre la tabla de base de datos que obtuvo.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

administrador de base de datos
almacén de datos
almacenamiento de datos
archivo convencional
archivo de informe
archivo de tabla
archivo de trabajo
archivo de transacciones



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

archivo maestro
atributo
base de datos
caracteres especiales
CLAE - Crear, Leer, Actualizar y Eliminar (CURD)
clave
clave concatenada
clave primaria
clave secundaria
datos
datos limpios
dependencias parciales
dependencias transitivas
desnormalización
diagrama de burbuja
diagrama de modelo de datos
diagrama entidad-relación (E-R)
entidad
estructura de datos de red
estructura de datos jerárquica
estructura de datos relacional
grupo repetitivo
integridad de dominio
integridad referencial
lenguaje de marcado extensible (XML)
lista enlazada
minería de datos
normalización
organización de un archivo hash
pasos en la recuperación de información
  calcular
  derivar
  escoger
  ¡ndexar o clasificar
  presentar
  proyectar
  seleccionar
  unir
patrones
  agrupamiento
  asociaciones
  secuencias
  tendencias
primera forma normal (INF)
procesamiento analítico en línea (OLAP)
realidad, datos y metadatos
recuperación
registro
relación
relación sin normalizar
restricción de integridad de entidad
segunda forma normal (2NF)
siftware
sistema de administración de base de datos (DBMS)
subtipo de entidad
tercera forma normal (3NF)
vista física
vista lógica

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son las ventajas de organizar el almacenamiento de datos como archivos separados?
2. ¿Cuáles son las ventajas de organizar el almacenamiento de datos usando un enfoque de base de datos?
3. ¿Cuáles son las medidas de efectividad del diseño de la base de datos?
4. Mencione algunos ejemplos de entidades y sus atributos.
5. Defina el término *metadatos.* ¿Cuál es el propósito de los metadatos?
6. Mencione los tipos de archivos convencionales comúnmente usados. ¿De éstos cuáles son archivos temporales?
7. ¿Qué es una lista enlazada?
8. ¿Qué sucede con frecuencia cuando se usa la organización de un archivo *hash?*
9. Mencione los tres tipos principales de organización de base de datos.
10. Defina el término *normalización.*
11. ¿Qué se remueve cuando una relación se convierte a la primera forma normal?
12. ¿Qué se remueve cuando una relación se convierte de INF a 2NF?
13. ¿Qué se remueve cuando una relación se convierte de 2NF a 3NF?
14. Mencione las tres restricciones de una entidad. En una frase, describa el significado de cada restricción.
15. Mencione los ocho pasos para recuperar, preclasificar y presentar los datos.
16. ¿Qué hace una función de unión? ¿Qué es la proyección? ¿Qué es la selección?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

17. Establezca las diferencias entre clasificar e indexar.
18. Mencione dos formas de almacenar una relación muchos a muchos y las diferencias entre los dos métodos.
19. Defina la desnormalización.
20. Explique las diferencias entre las bases de datos tradicionales y los almacenes de datos.
21. Defina lo que hace el siftware cuando se usa en la minería de datos.
22. Explique cómo funciona XML para facilitar el intercambio de datos de negocio.

## PROBLEMAS

1. Dado el siguiente archivo de arrendatarios:

| Número del registro | Apellido | Número de departamento | Renta | Caducidad del arrendamiento |
|---|---|---|---|---|
| 41 | Warkentin | 102 | 550 | 4/30 |
| **42** | Buffington | 204 | 600 | **4/30** |
| 43 | Schuldt | 103 | **550** | **.4/30** |
| 44 | Tang | 209 | 600 | 5/31 |
| 45 | Cho | 203 | 550 | 5/31 |
| **46** | Yoo | 203 | 550 | **6/30** |
| **47** | Pyle | 101 | 500 | **6/30** |

   a. Desarrolle una lista enlazada por el número de departamento en orden ascendente.
   b. Desarrolle una lista enlazada según el apellido en orden ascendente.
2. El siguiente ejemplo muestra un reporte de calificación para dos estudiantes en la Universidad del sur de Nueva Jersey:

*Informe de calificación USNJ*
*Semestre primavera 2000*

*Nombre: 1. M. Smarte* — *Especialidad: MIS*
*Estudiante: 053-6929-24* — *Estado: Estud. de últ. grado*

| Número del curso | Título del curso | Profesor | Departamento del profesor | Calificación |
|---|---|---|---|---|
| MIS 403 | Análisis de sistemas | Diggs, T. | MIS | **A** |
| MIS 411 | Bases conceptuales | Barre, G. | MIS | A" |
| MIS 420 | Factores humanos en IS | Barre, G. | MIS | B |
| CIS 412 | Diseño de bases de datos | Menzel, 1. | CIS | **A** |
| DESC 353 | Modelos de administración | Murney, J. | MIS | **A** |

*Informe de calificación USNJ*
*Semestre primavera 2000*

*Nombre: E.Z. Grayed* — *Especialidad: MIS*
*Estudiante: 472-6124-59* — *Estado: Estud. de últ. grado*

| Número del curso | Título del curso | Profesor | Departamento del profesor | Calificación |
|---|---|---|---|---|
| MIS 403 | Análisis de sistemas | Diggs, T. | MIS | **B** |
| MIS 411 | Bases conceptuales | Barre, G. | MIS | A |

3. Dibuje un diagrama de modelo de datos con asociaciones para la vista de usuario en el problema 2.
4. Convierta la vista de usuario del problema 3 a una relación 3NF. Muestre cada paso en el proceso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

5. Dibuje un diagrama entidad-relación para la siguiente situación: muchos estudiantes practican muchos deportes diferentes. Una persona, llamada entrenador principal, asume el papel de entrenamiento en todos estos deportes. Cada una de las entidades tiene un número y un nombre. (Haga cualesquier suposiciones necesarias para completar un diagrama razonable. Mencione sus suposiciones.]
6. El diagrama entidad-relación que dibujó en el problema 5 representa las entidades de datos que se necesitan implementar en un sistema para llevar un registro de los estudiantes y los equipos deportivos que practican. Mencione las tablas que el sistema necesita implementar, junto con las claves principal, secundaria y externa que se requieren para vincular las tablas.
7. Dibuje un diagrama entidad-relación para la siguiente situación: una panadería comercial hace muchos productos diferentes. Estos productos incluyen panes, postres, pasteles especiales y muchos otros tipos de repostería. Los ingredientes tales como la harina, especias y leche se compran a vendedores. A veces un ingrediente se compra de un solo vendedor y otras veces un ingrediente se compra de muchos vendedores. La panadería tiene clientes comerciales, tales como escuelas y restaurantes que regularmente hacen pedidos de pasteles. Cada pastel tiene un especialista que supervisa su proceso de producción e inspecciona el producto terminado.
8. Mencione las tablas y claves que se necesitan para implementar el sistema de la panadería comercial.
9. Dibuje un diagrama E-R para el sistema de pedidos de la figura 13.26.
10. Dibuje un diagrama de flujo de datos para hacer un pedido. Base su diagrama de flujo de datos en el modelo E-R.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Gregg Baker pide por Web boletos para dos conciertos. Sus pedidos se procesan, se les asigna un asiento único en el auditorio y los boletos se envían por correo por separado. Uno de los juegos de boletos se pierde en el correo. Cuando él llama al número de servicio, no recuerda la fecha o los números de asiento, pero la agencia del boleto pudo localizar sus boletos rápidamente porque la agencia desnormalizó la relación. Describa el sistema de pedido de boleto mencionando los elementos de datos que se llevan en el formulario de pedido y el formulario de envío. ¿Qué información tuvo que dar Gregg a la agencia del boleto para recuperar la información?

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Avison, D. E., *Information Systems Development: A Datábase Approach,* 2a. ed., Londres: Blackwell Scientific, 1992.

Avison, D. E. y G. Fitzgerald, *Information Systems Development: Methodologíes, Techniques, and Tools,* 2a ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1995.

Codd, E. E, "Twelve Rules for On-Line Analytic Processing", *Computenvorld,* 13 de abril de 1995.

Dietel, H. M., P. J. Dietel y T. R. Nieto, *E-Business and e-Commerce: How to Program,* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.

Everest, G. G, *Datábase Management: Objectives, System Functions, and Administration,* Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Gane, C. y T. Sarson, *Structured Systems Analysis: Tools and Techniques,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.

Gray, R, "Data Warehousing: Three Major Applications and Théir Significance", en K. E. Kendall, ed., *Emerging Information Technologies, Improving Decisión, Cooperation, and Infrastructure,* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1999.

McFadden, E y J. A. Hoffer, *Modern Datábase Management,* 4a. ed., Redwood City, CA: Benjamin-Cummings, 1994.

Sanders, G. L. *Data Modeling,* Nueva York: Boyd and Fraser, 1995.

"XML", disponible en: <www.xml.com>. Último acceso, 9 de febrero de 2001.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

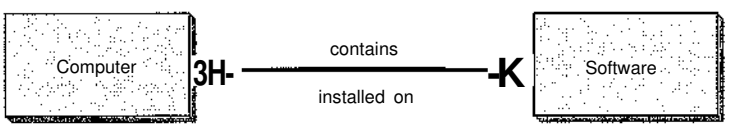
# 13

# FUIOáiENTOS DE DITOS

Después de haber terminado las numerosas entrevistas, prototipos, diagramas de flujo de datos y entradas del diccionario de datos, Anna y Chip comienzan a trabajar en el modelo entidad-relación. "Yo me encargaré de crear las relaciones de las tablas de Microsoft Access", promete Anna. Chip se ofrece a elaborar un diagrama de entidad-relación. "Comparemos la precisión y consistencia de los dos diagramas cuando terminemos", sugiere Anna, y así lo hacen.

La figura El3.1 muestra el diagrama de entidad-relación para el sistema de inventario de computadoras. Visible Analyst denomina entidad a cada uno de los rectángulos. Cada entidad representa un archivo de información almacenado en el sistema, y corresponde a un almacén de datos en el diagrama de flujo de datos. Cada uno de los rectángulos con un diamante representa una relación entre las entidades de datos. Un rectángulo con un óvalo representa una entidad que no puede existir sin la entidad a la que se conecta, como una tabla de códigos.

"Ya elaboré el diagrama de entidad-relación, empezando por las partes más simples del sistema", Chip le dice a Anna. "Las primeras entidades de datos creadas son SOFTWARE y COMPUTER. La relación consiste en que el software está instalado en la computadora. Luego determiné la cardinalidad de la relación. Puesto que un paquete de software podría instalarse en muchas computadoras, esta relación es uno-a-muchos. Cada computadora también




Hardware Inventory Number +
Brand Ñame +
Model +
Serial Number +
Date Purchased +
Purchase Cost +
Replacement Cost +
Memory Size +
Hard Disk Capacity +
Second Hard Disk Capacity +
Floppy Drive +
CD-ROM Drive +
Zip Drive +
IMwork +
Network Connection Ñame +
Display Ñame +
Printer Description +
Warranty +
Campus Description +
Room Location
(Board Code] +
(Software Inventory Number}

Software Inventory Number +
Title +
Operating System Ñame +
Versión Number +
Publisher +
Software Category Description +
Number of Media +
Computer Brand +
Computer Model +
Memory Required +
Display Ñame +
Printer Description +
Type of Media +
Site Ucense +
Number of Copies +
Expert Last Ñame +
Expert First Ñame +
Office Phone

FISURA E13-1
Diagrama de entidad-relación sin normalizar para el sistema de cómputo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

puede tener muchos paquetes de software diferentes instalados, así que también presenta una relación uno-a-muchos. Dado que hay una relación uno-a-muchos para cada una de las entidades de datos, la relación entre ellos es muchos-a-muchos." El diagrama de entidad-relación sin normalizar se muestra en la figura E13.1, junto con las entradas del diccionario de datos para las tablas.

Chip continúa: "Esta primera vista aún no está normalizada. Observa que BOARD CODE y SOFTWARE INVENTORY NUMBER son elementos que se repiten en la entidad HARDWARE. Tendré que crear varias entidades para cada uno de ellos". Un poco más tarde Chip revisa su trabajo con Anna. BOARD CODE se ha vuelto una entidad separada, enlazada por una entidad relacional, y SOFTWARE INVENTORY NUMBER se ha eliminado y colocado en una entidad relacional. Consulte el diagrama de entidad-relación ilustrado en la figura E13.2. "Esto pone los datos en la primera forma normal", afirma Chip. "Asimismo, tampoco hay elementos que dependan sólo de una parte de la clave, así que los datos también están en la segunda forma normal. Sin embargo, hay elementos que no son parte de la entidad que se representa en el diagrama, y tendrán que ser eliminados. Por ejemplo, observa DISPLAY ÑAME y PRINTER DESCRIPTION. Estos elementos no son parte de la computadora pero se conectan a ella. Deben tener su propia entidad. Esto hace más fácil el cambio de la escritura de, digamos, una impresora. En lugar de tener que cambiar la escritura de la impresora en muchos de los registros de COMPUTER, sólo tendría que cambiarse una vez."

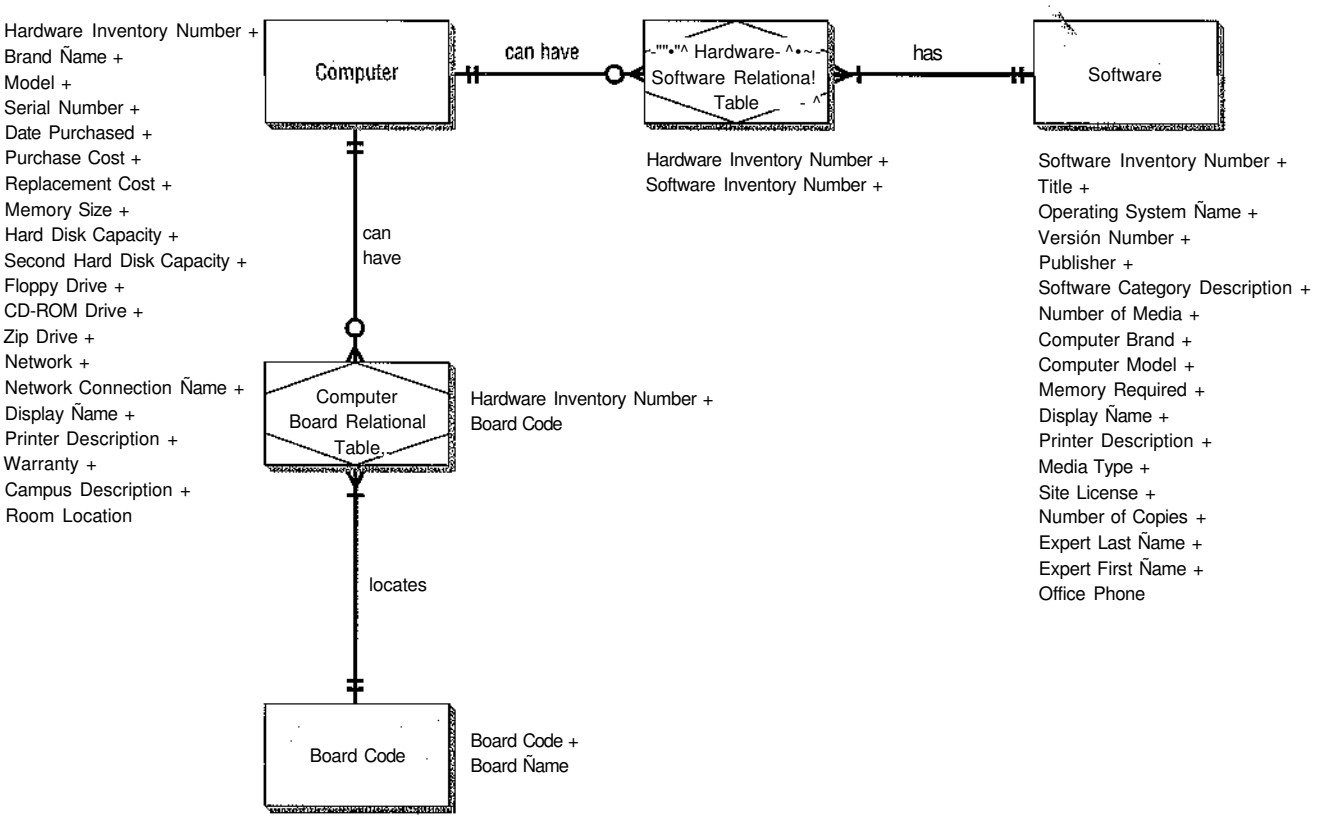



FIGURA E13.2
El diagrama de entidad-relación del sistema de cómputo en la primera forma normal.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

13 r5)

Anna está de acuerdo, y comenta: "En realidad, ésta es una buena evaluación de la situación. Facilitará mucho la implementación de las tablas de Microsoft Access".

Chip continúa trabajando en el diagrama de entidad-relación. Unas horas más tarde exclama: "Creo que ya está. ¿Quieres darle un vistazo a la versión final?" Esta versión se muestra en la figura E13.3. Todas las entidades y relaciones se han descrito en el depósito. La figura E13.4 muestra la primera pantalla del depósito para la entidad COMPUTER. Observe que el área Composition contiene los elementos finales para dar seguimiento a las computadoras y que las claves se indican mediante la notación [Pk] para la clave principal y [Alen] para una clave alterna, donde n representa cualquier número único. Las claves externas se encuentran en la parte más baja de la lista y se indican con la notación [Fk]. La segunda pantalla contiene información sobre las relaciones que la entidad COMPUTER tiene con otras entidades, incluyendo la cardinal. Esta pantalla también contiene las ubicaciones de la entidad.

La relación PROVIDES SOLUTIONS FOR, que enlaza a SOFTWARE EXPERT y SOFTWARE, tiene una definición así como las entidades que están enlazadas en ambos extremos de la relación. Se incluye la cardinal para cada extremo de la relación.

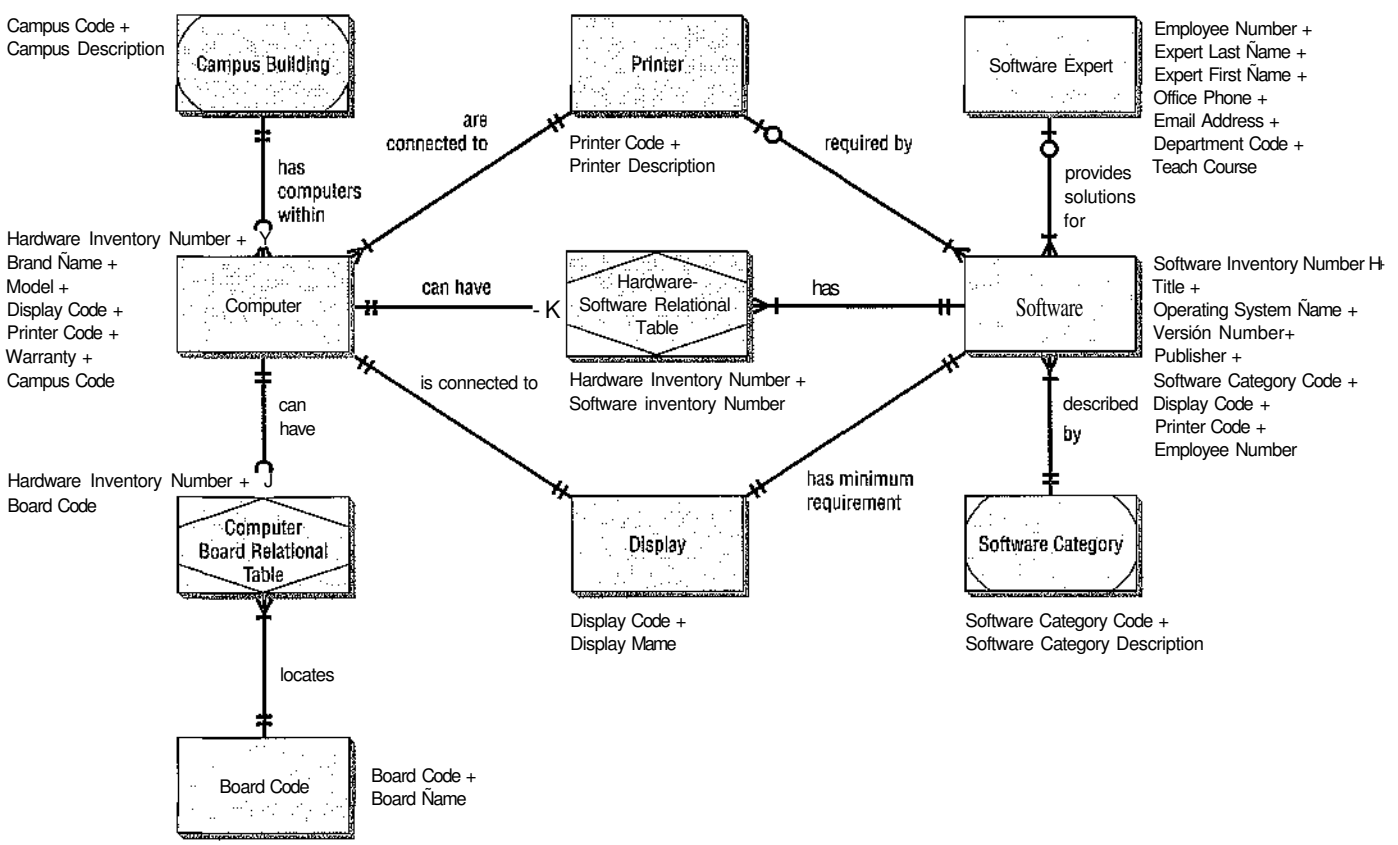



FIGURA E13.3
Diagrama de relación-entidad final para el sistema de cómputo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 13

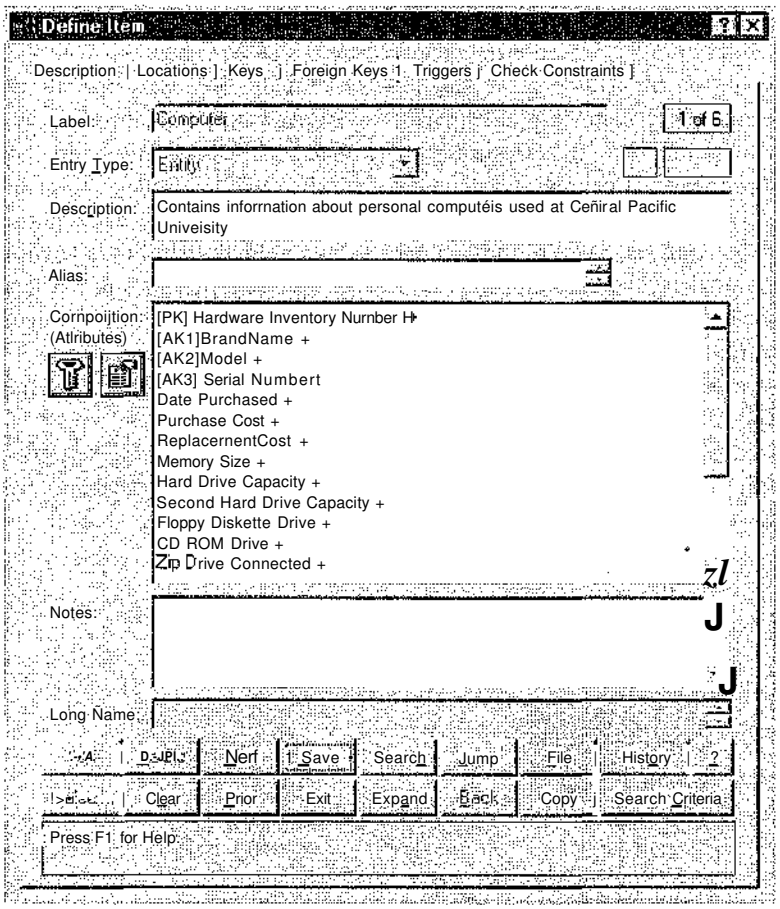



FIGURA E13.4
Pantalla de descripción ae entidaaes ae ûûivihU TbRS, la primera pantaña aei depósrio.

Anna repasa la última versión y exclama: "[Se ve muy bien! Fue buena decisión haber movido PRINTER y DISPLAY a sus propias entidades. Veo que CAMPUS BUILDING se ha movido a su propia entidad. Buena idea, puesto que el edificio no es parte de la computadora. Asimismo, SOFTWARE EXPERT definitivamente no es parte de la entidad SOFTWARE. ¿Qué hay de SOFTWARE CATEGORY?"

"Pasé SOFTWARE CATEGORY a su propia entidad para ahorrar espacio en los archivos maestros cuando se construyan", responde Chip. "En realidad es una tabla de códigos, y podemos almacenar un código pequeño en lugar de una descripción larga. ¿Por qué no revisaste dos veces las diversas claves del diagrama? Cada entidad relacionada, en el extremo muchos, debe tener una clave externa que coincida con la clave principal de la entidad en el extremo uno."

Anna examina el diagrama durante unos momentos y sugiere: "A mí me parece bien, ¿pero por qué no ejecutas algunos de los informes de Visible Analyst para el diagrama de entidad-relación?"

"[Esa es una excelente idea!", exclama Chip. El primer paso es ejecutar el verificador de sintaxis (Syntax Check} de Visible Analyst para el diagrama de entidad-relación final. Esta opción busca entidades y relaciones que no se hayan nombrado, y no produce ningún error cuando Chip la ejecuta. A continuación, Chip ejecuta la opción de análisis de normaliza-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ción (Normalization Analysis) que despliega una serie de mensajes de error. Estos mensajes informan a Chip que algunas de las relaciones tienen una cardinalidad uno-a-uno, que es aceptable. Los otros mensajes de advierten a Chip que SOFTWARE CATEGORY y CAMPUS BUILDING no tienen relaciones que los identifiquen. En consecuencia, las claves del registro no se han definido en el depósito.

El siguiente análisis que Chip lleva a cabo es el informe de errores de análisis de claves (Key Analysis Errors}. Esta opción realiza un análisis de sintaxis y normalización, y reporta los problemas con las claves principales y las externas. En la figura E13.5 se ilustra el informe del análisis, que muestra que SOFTWARE CATEGORY no tiene ninguna clave principal y que PRINTER no tiene una relación que la identifique. El último informe de análisis que ejecuta Chip es el informe Model Balancing, el cual muestra algunos de los errores descubiertos por los informes anteriores, pero, además, muestra todos los elementos que se encuentran en el área Composition de las entidades y que no son utilizados por algún proceso del diagrama de flujo de datos.

"Ahora que ya realizamos el análisis, observa cómo funciona esta característica", comenta Chip. "Voy a ejecutar la sincronización de claves [Key Synchronization]."

"Pensé que ya habíamos acabado los informes", contesta Anna.

"La sincronización de claves es más que un informe", responde Chip. "Definirá todas las claves externas del proyecto."

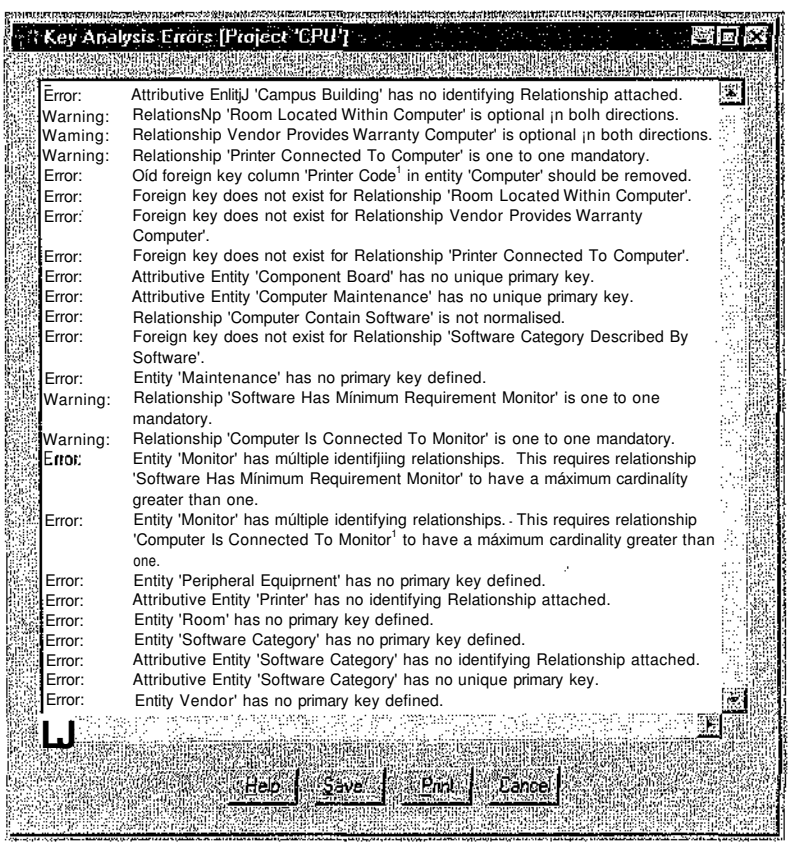



FIGURA E13.5
Pantalla de salida de KEY ANALYSIS ERRORS.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 13

"[Esto tengo que verlo!", exclama Anna, al tiempo que coloca una silla junto a Chip.

"Primero tenemos que dibujar el diagrama de entidad-relación y definir las claves principales, lo cual ya hicimos", explica Chip. "Échale un vistazo a esta entrada del depósito." Chip abre el diagrama de entidad-relación y hace doble clic en la entidad COMPUTERS para abrir su entrada en el depósito. Se han definido la clave principal (la notación [pk] antes del elemento HARDWARE INVENTORY NUMBER en el área Composition) y varias claves alternas ([Ak1], [Ak2] y [Ak3]). Chip hace clic en Repository y en Key Synchronization. Esto produce un informe para los analistas donde se indican los cambios que se realizaron a las tablas así como los errores que aún persisten.

"Veamos nuevamente esta entrada del depósito", murmura Chip. "Mira, Key Synchronization ha agregado las claves externas necesarias." Estas claves se indican con la notación [FK] delante de las nuevas clave. La entidad COMPUTERS modificada se muestra en la figura E13.6.

Después de examinar el diagrama, así como las entradas del depósito y los informes de análisis, Anna y Chip están satisfechos porque las relaciones entre los datos se realizaron

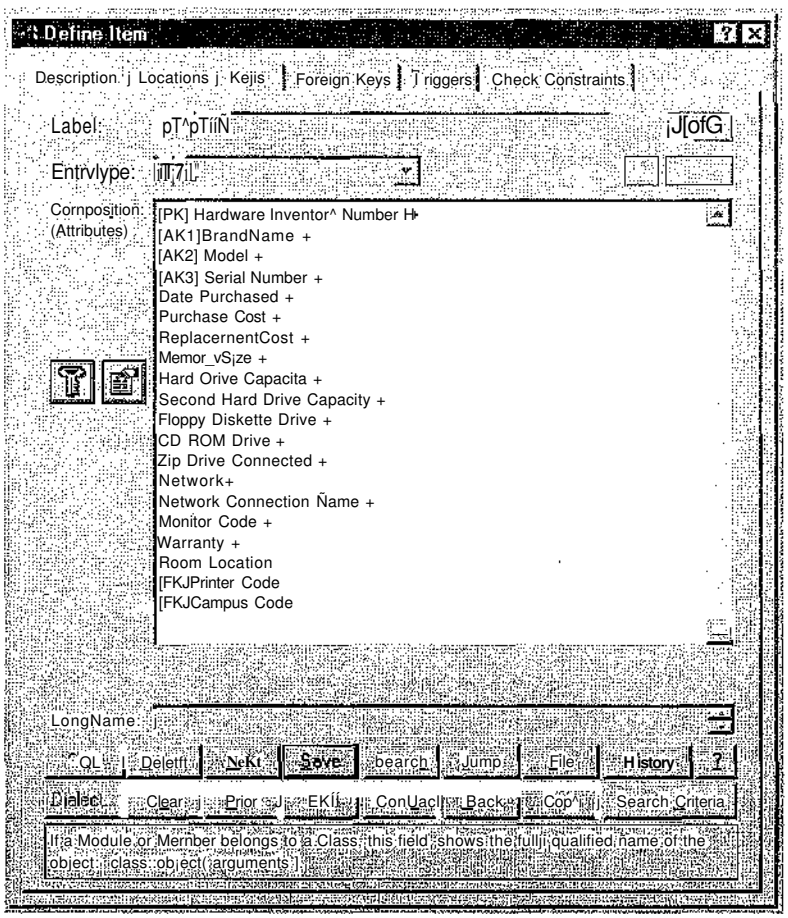



**FIGURA E13.6**
Mira entrada del depósito, COMPUTERS.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

con precisión. En seguida, deciden cómo diseñar los archivos o la base de datos a partir de los diagramas.

Anna dice: "El sistema debe implementarse con Microsoft Access, porque una estructura de base de datos dará cabida fácilmente a las diversas relaciones".

Primero se analiza la relación HARDWARE/SOFTWARE. Como hay una relación muchos-a-muchos entre estas dos entidades de datos, puede implementarse con tres tablas de base de datos:

1. Una tabla HARDWARE MASTER.
2. Una tabla SOFTWARE MASTER.
3. Una tabla HARDWARE/SOFTWARE RELATIONSHIP que contendría los campos de clave para las tablas maestras HARDWARE y SOFTWARE para todo el software instalado en todas las máquinas.

"Creo que ahora me toca trabajar en las relaciones", dice Anna al tiempo que toma una copia del diagrama de entidad-relación. "Modificaré las tablas de Microsoft Access a partir de las sesiones de creación de prototipos."

Anna empieza por establecer las claves principales para cada una de las tablas. Cuando termina las tablas, procede a crear las relaciones entre ellas. En la figura E13.7 se muestra el diagrama de relaciones de Microsoft Access. Los rectángulos del diagrama representan las tablas de la base de datos y corresponden a los diversos tipos de entidades encontrados en el diagrama de entidad-relación. Observe que la cardinalidad se representa mediante" 1" y el símbolo de infinito. Los campos de las claves principales ocupan el primer campo de cada

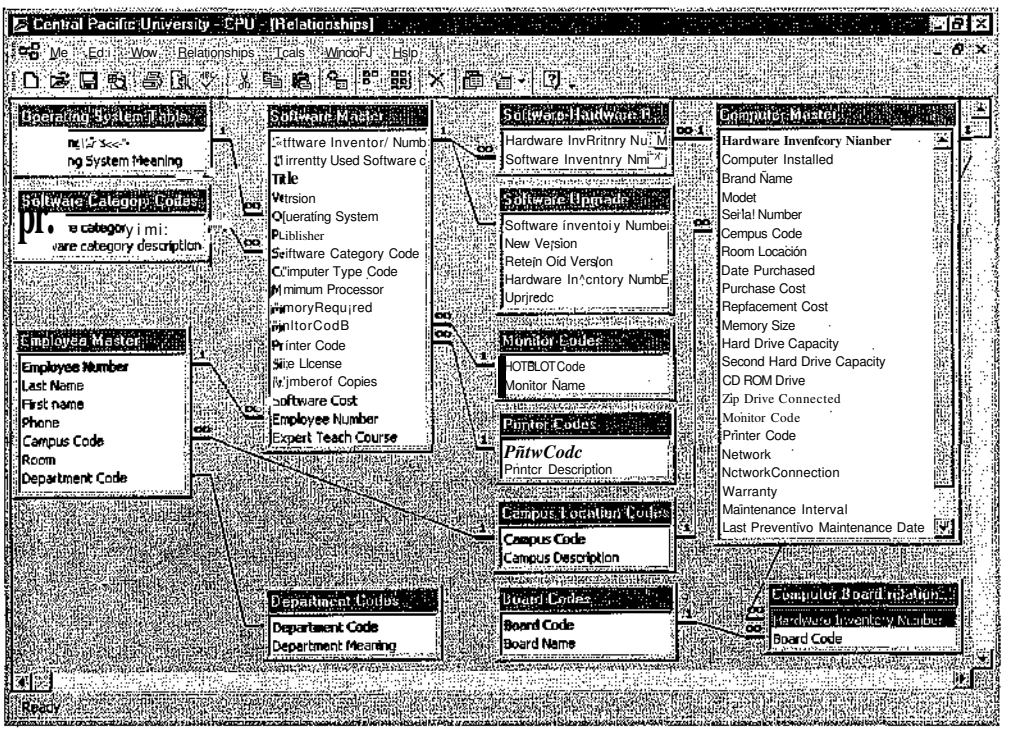



**FIGURA E13.7**

*Diagrama* RELATIONSHIPS de Microsoft Access.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 13

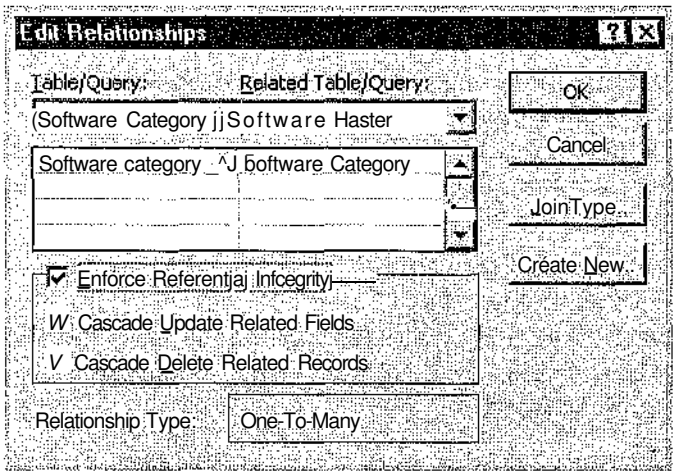



FIGURA E13.8

Ejemplo que muestra el establecimiento de la integridad referencial para la relación entre SOFTWARE CATEGORY CODES y SOFTWARE MASTER.

rectángulo; también se muestran en negritas. Si las claves externas son visibles en el rectángulo de la tabla, se muestran conectadas al otro extremo de la línea de la relación. Las claves se arrastran de una tabla a otra para establecer una relación, y aparece un cuadro de diálogo para determinar las propiedades de la relación. Por ejemplo, la propiedad Enforce Referencial Integrity significa que usted no puede crear un registro en la tabla del extremo muchos sin crearlo primero en el extremo uno (que contiene la clave principal). La figura El3.8 ilustra el establecimiento de la integridad referencial para la relación entre SOFTWARE CATEGORY CODE y SOFTWARE MASTER. Observe que la opción Cascade Update Related Fields aparece seleccionada. Si usted cambia un valor de SOFTWARE CATEGORY CODE, el mismo código se actualizará en SOFTWARE MASTER. No obstante, Cascade Delete Related Records no está seleccionada. Usted no quiere que el sistema elimine un SOFTWARE CATEGORY CODE y que al mismo tiempo elimine todos los registros de SOFTWARE MASTER relacionados.

"Me gustaría producir algo de documentación para el sistema", comenta Anna. "Sería útil cuando necesitáramos modificar tanto el diseño como los objetos y el código de Microsoft Access." En la característica Repository Reports hay diversas matrices que sería conveniente producir. La primera es Entities versus Data Stores Matrix. Esta matriz muestra las entidades que se encuentran en todos los diagramas de entidad-relación y los almacenes de datos que contienen elementos similares. También es útil para transformar el diagrama de entidad-relación en diagrama de flujo de datos.

La siguiente matriz que se produce es Composition Matrix. Ésta proporciona una cuadrícula de referencias cruzadas de elementos y las entidades que los contienen. Esta matriz es útil para determinar qué entidades necesitan modificarse (o qué tablas de Microsoft Access) si cambia el tamaño del elemento o cualquier otra de sus características. Una última matriz que es útil para evaluar cambios a todo el sistema es la Diagram Location Matrix. En la figura E13.9 se encuentra un ejemplo de esta matriz, que muestra las entidades y los diagramas en los que se localizan.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

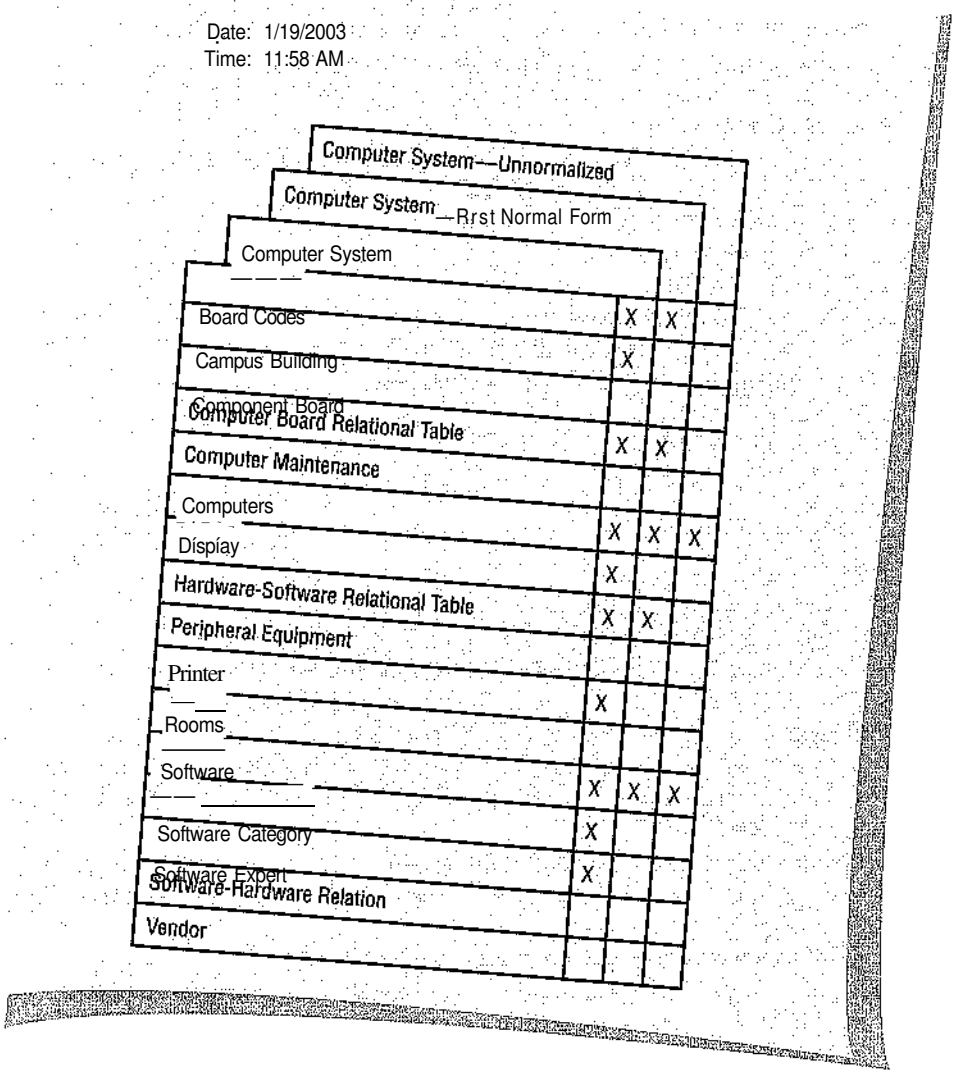



**FIGURA E13.9**
Matriz de localización de diagramas.

## EJERCICIOS

E-1. Use Visible Analyst para ver los diagramas de entidad relación del sistema de cómputo sin normalizar y en su primera forma normal.

E-2. Use Visible Analyst para ver el diagrama de entidad-relación para el sistema de cómputo.

E-3. Agregue la entidad VENDOR al diagrama. El vendedor garantiza las computadoras, y la relación entre VENDOR y COMPUTER es que un VENDOR puede garantizar muchas COMPUTER(s}.

¡gf! Los ejercicios precedidos por un ¡cono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 13

E-4. Agregue la entidad MAINTENANCE al diagrama. A las computadoras se les hacen reparaciones de mantenimiento, y la relación entre el MAINTENANCE y COMPUTER(s] es que una COMPUTER puede tener muchos registros de MAINTENANCE.

E-5. Describa la entidad SOFTWARE CATEGORY en el depósito. Incluya los elementos que se encuentran en el diagrama de entidad-relación bajo SOFTWARE CATEGORY en el área **Composition.**

E-6. Describa la entidad MAINTENANCE en el depósito. Los elementos son los siguientes:
a. MAINTENANCE ORDER NUMBER.
b. HARDWARE INVENTORY NUMBER.
c. MAINTENANCE DATE.
d. TYPE OF MAINTENANCE.
e. COST OF MAINTENANCE.
£ MAINTENANCE COVERED BYWARRANTY.

E-7. Describa la entidad del VENDOR. Los elementos son los siguientes:
a. VENDOR NUMBER.
b. VENDOR ÑAME.
c. STREET.
d. CITY.
e. STATE.
£ ZIP CODE.
g. TELEPHONE NUMBER.
h. DATE LAST ORDER SENT.
i. TOTAL AMOUNT PURCHASED FROM VENDOR.
j. TOTAL NUMBER OF ORDERS SENTTO VENDOR.

E-8. Produzca los siguientes informes usando Visible Analyst:
a. Abra el diagrama de entidad-relación para el sistema de cómputo; a continuación aplique el verificador de sintaxis (Syntax Check) al diagrama (Diagram/Analyze/ Syntax Check].
b. Ejecute el informe de análisis de normalización **(Normalization** Analysis) para el diagrama de entidad-relación del sistema de cómputo **(Diagram/Analyze/ Normalization}**.
c. El informe de análisis de claves **(Key Analysis Report)**.
d. El informe de sincronización de claves **(Key Synchronization Report}.** ¿Qué ha cambiado en el área **Composition** para cada una de las entidades?
e. El informe de equilibrio del modelo **(Model Balancing Report).**
£ La matriz **Entities versus Data Stores Matrix.**
g. La matriz **Composition Matrix.**
h. La matriz **Diagram Location Matrix.**

E-9. Explique en un párrafo la relación entre una clave externa y una clave principal, y por qué es necesario tenerlas en entidades separadas cuando hay una relación entre las entidades.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

mm

# DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO

14

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:

1. Identificar una variedad de interfaces de usuario y sus usos apropiados.
2. Diseñar un diálogo eficaz para la comunicación humano-computadora.
3. Entender la importancia de siete tipos diferentes de retroalimentación del usuario de sistemas de información.
4. Integrar las consideraciones de diseño especiales para los sitios Web de comercio electrónico.
5. Formular consultas que permitan a los usuarios hacer búsquedas en la Web.
6. Entender el concepto de minería de datos.

---

Para la mayoría de los usuarios, la interfaz es el sistema. Para ellos, un buen diseño de interfaz, es la presentación del sistema y, por consiguiente, muestra la calidad del análisis de sistemas.

Su meta *diseño* MT diseñar interfaces USUARIOS y emisiones a controlar la información que necesitan dentro y fuera del sistema tratando de lograr los siguientes objetivos:

1. Hacer la interfaz fácil de usar y de aprender.
2. Hacer la interfaz flexible.
3. Proporcionar a usuarios y organizaciones la información adecuada.
4. Controlar errores.
5. Mejorar la productividad de mantenimiento.

Con estos objetivos en mente, discutiremos con mayor detalle cómo se puede cumplir con cada uno de ellos.

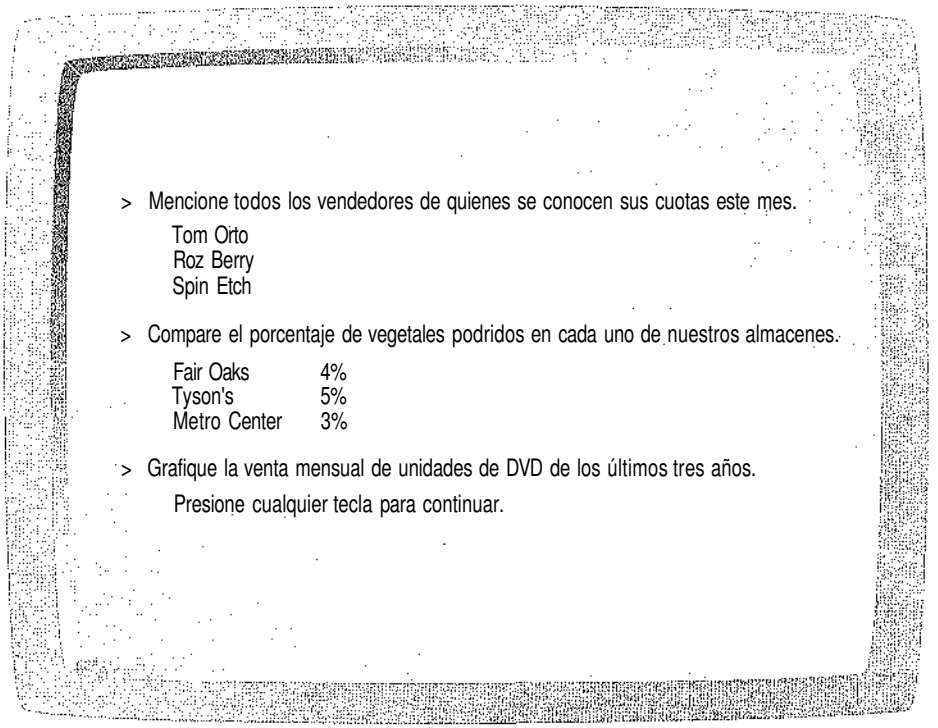
## TIPOS DE INTERFAZ DE USUARIO

En esta sección se describen varios tipos de interfaces de usuario, entre ellas las siguientes: interfaces de lenguaje natural, interfaces de pregunta y respuesta, menús, formularios, interfaces de lenguaje de comando, interfaces gráficas de usuario (GUIs) y una variedad de interfaces Web para uso en Internet. La interfaz de usuario tiene dos componentes principales: el lenguaje de presentación, que es la parte computadora-humano de la transacción,



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 14.1**
Interfaces de lenguaje natural.




y el lenguaje de acción, que caracteriza la parte humano-computadora. En conjunto, ambos conceptos cubren la forma y contenido del término interfaz de usuario.

## INTERFACES DE LENGUAJE NATURAL

Las interfaces de lenguaje natural son quizás el sueño e ideal de usuarios inexpertos, debido a que permiten a usuarios interactuar con la computadora en su lenguaje cotidiano o natural. No se requieren habilidades especiales de usuarios, quienes interactúan con la computadora mediante lenguaje natural.

La pantalla descrita en la figura 14.1 menciona tres preguntas de lenguaje natural de tres aplicaciones diferentes. Observe que la interacción con cada una parece muy fácil. Por ejemplo, la primera frase —"Mencione todos los vendedores de quienes se conocen sus cuotas este mes"— parece sencilla.

Las sutilezas e irregularidades que residen en las ambigüedades del lenguaje natural producen un problema de programación sumamente exigente y complejo. Los intentos por interactuar con lenguaje natural para algunas aplicaciones en las cuales cualquier otro tipo de intefaz no es factible (por decir, en el caso de un usuario que está incapacitado) se está obteniendo con algo de éxito; sin embargo, estas interfaces normalmente son caras. Los problemas de implementación y la demanda extraordinaria en los recursos de informática hasta ahora han mantenido las interfaces de lenguaje natural a un mínimo. Sin embargo, la demanda existe y muchos programadores e investigadores están trabajando diligentemente en las interfaces de lenguaje natural. Es una área de crecimiento y, por lo tanto, merece supervisión continua. Algunos sitios Web, tal como Ask Jeeves (www.askjeeves.com), usan una interfaz natural para que los usuarios introduzcan su consulta de búsqueda. Cuando la consulta se introduce, Ask Jeeves responde con una lista de consultas que coincide con la pregunta que el usuario introdujo.

## INTERFACES DE PREGUNTA Y RESPUESTA

En una interfaz de pregunta y respuesta, la computadora despliega en pantalla una pregunta para el usuario. Para interactuar, el usuario introduce una respuesta (mediante pulsaciones del teclado o un clic del ratón) y la computadora después actúa en esa información de entrada de acuerdo con su programa, normalmente pasando a la siguiente pregunta.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

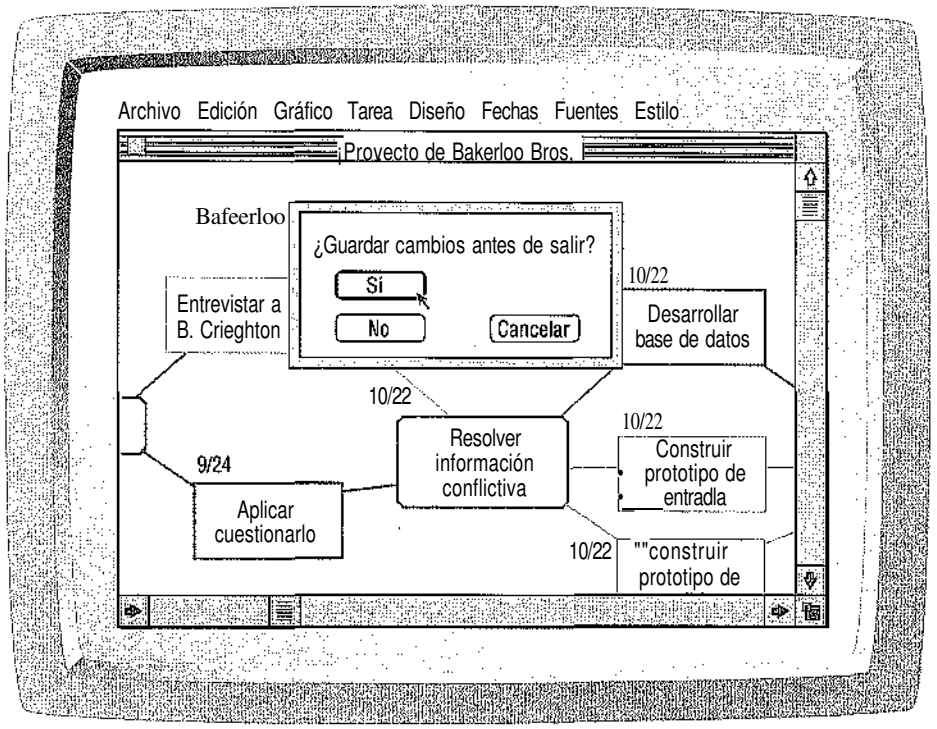



**FIGURA 14.2**
Un cuadro de diálogo: tipo de interfaz ut; pieyunid y respuesta.

En la figura 14.2 se muestra un tipo de interfaz de pregunta y respuesta denominado cuadro de diálogo. Un cuadro de diálogo actúa como una interfaz de pregunta y respuesta dentro de otra aplicación, en este caso un diagrama PERT para un proyecto de análisis de sistemas para Bakerloo Brothers. Observe que el rectángulo redondeado para "Sí" está resaltado, lo que indica que es la respuesta más común para esta situación. La interfaz principal para esta aplicación no necesariamente debe ser de pregunta y respuesta. Más bien, al incorporar un cuadro de diálogo, el programador ha incluido una interfaz de fácil uso dentro de una más complicada.

Los asistentes usados para instalar software son un ejemplo común de una interfaz de pregunta y respuesta. El usuario responde a las preguntas acerca del proceso de instalación, tal como dónde instalar el software o características. Otro ejemplo común es el uso del Asistente de Office usado en los productos de Microsoft. Cuando el usuario necesita ayuda, el Asistente de Office hace preguntas y reacciona a las respuestas con preguntas adicionales diseñadas para limitar el alcance del problema. Los usuarios que no están familiarizados con aplicaciones particulares o no están informados sobre un tema podrían encontrar interfaces de pregunta y respuesta más cómodas, ganando rápidamente confianza a través de su éxito.

## MENÚS

Una interfaz de menús adquiere apropiadamente su nombre de la lista de platillos que se pueden seleccionar en un restaurante. De forma similar, una interfaz de menú proporciona al usuario una lista en pantalla de las selecciones disponibles.

En respuesta al menú, un usuario está limitado a las opciones desplegadas. El usuario no necesita conocer el sistema pero *tiene* que saber qué tarea se debe realizar. Por ejemplo, con un menú típico de procesamiento de texto, los usuarios pueden escoger opciones para **editar, copiar** o **imprimir.** Sin embargo, para utilizar el mejor menú los usuarios deben saber qué tarea desean desempeñar.

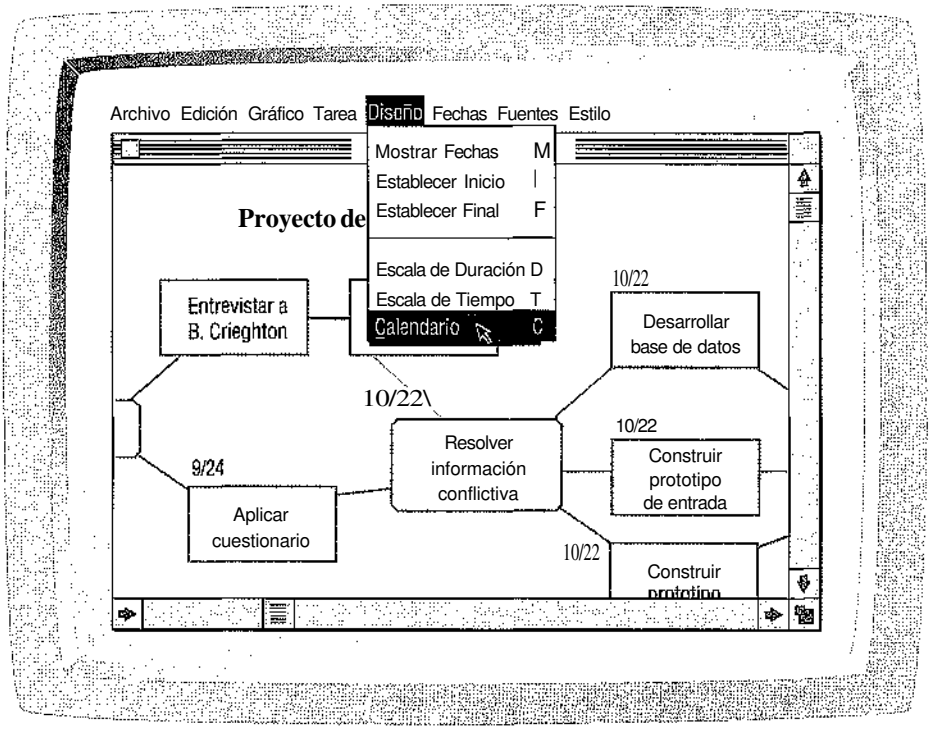
Los menús no dependen del hardware. Las variaciones abundan. Los menús se establecen para usar el teclado, lápiz óptico o el ratón. Las selecciones se pueden identificar con un número, carta o palabra clave. La consistencia es importante en el diseño de una interfaz de menú.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 14.3

Un menú desplegable está ahí cuando el usuario lo necesita.




Los menús también se pueden ocultar hasta que el usuario quiera usarlos. La figura 14.3 muestra cómo se usa un menú desplegable al construir un diagrama PERT para un proyecto de análisis de sistemas a ser completado para Bakerloo Brothers. El usuario coloca el puntero en Fechas y lo despliega. Después el usuario coloca el puntero en Calendario, que selecciona la opción para desplegar el proyecto en un calendario mensual convencional.

Los menús se pueden anidar dentro de otro para llevar a un usuario a las opciones de un programa. Los menús anidados permiten a la pantalla aparecer menos desordenada, la cual es consistente con el adecuado diseño. También permiten a usuarios evitar ver opciones de menú en las que no están interesados. Los menús anidados también pueden mover rápidamente a los usuarios a través del programa.

Los menús de GUI se usan para controlar el software de PC y tienen los siguientes lineamientos:

1. Siempre se despliega la barra de menú principal.
2. El menú principal usa palabras simples para los artículos del menú. Las opciones de menú principales siempre despliegan menús desplegables secundarios.
3. El menú principal debe tener opciones secundarias agrupadas en grupos similares de características.
4. Los menús desplegables que se presentan cuando se hace clic en un artículo de menú principal con frecuencia consisten en más de una palabra.
5. Estas opciones secundarias desempeñan acciones o despliegan artículos de menú adicionales.
6. Los artículos de menú en gris no están disponibles para la actividad actual.

Un menú de objeto, también llamado menú desplegable independiente,'se despliega cuando el usuario hace clic en un objeto de la GUI con el botón derecho del ratón. Estos menús contienen artículos específico para la actividad actual y la mayoría es funciones duplicadas de artículos de menú principales.

Los usuarios experimentados se podrían fastidiar por los menús anidados. Preferirían usar una entrada de comandos de línea simple para acelerar las cosas. Otros usuarios podrían usar los métodos abreviados o las combinaciones de teclas como Alt + I, P, C, la cual inserta una la figura de clip art en un documento de Microsoft Office.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 14.1

# PREFERÍ R ÍA HACER LO YO MISMO

"Puedo pedir a Mickey que baje de la Web o de nuestro servidor a mi PC los datos que necesito", le dice a usted DeWitt Miwaye, un alto ejecutivo de Yumtime Foods (un mayorista de alimentos del Medio Oeste). "Obtener los datos no es el problema. Lo que no quiero son muchos reportes. Prefiero analizar los datos yo mismo."

Miwaye le dice a usted que, como ejecutivo, él no usa su PC con la frecuencia que quisiera, tal vez sólo tres veces por mes, pero sabe bien lo que le gustaría hacer con ella.

"Me gustaría hacer algunas comparaciones por mí mismo. Podría comparar el índice de rotación de empleados de nuestros 12 almacenes. También me gustaría ver la eficacia con que se utiliza cada uno de nuestros almacenes. A menudo quisiera poder construir una gráfica de las comparaciones o ver un análisis de ellas en relación con el tiempo."

En tres párrafos, compare tres tipos distintos de interfaz que podría usar Miwaye. A continuación recomiéndele una interfaz qué tome en cuenta la poca frecuencia con que utiliza la PC, la forma en que disfruta trabajar con datos puros y su deseo de desplegar datos en diversas formas.

### INTERFACES DE FORMULARIO (FORMULARIOS DE ENTRADA/SALIDA)

Las interfaces de formulario consisten de formularios en pantalla o formularios que se basan en la Web que despliegan campos que contienen datos o parámetros que necesitan ser comunicados al usuario. El formulario a menudo es un facsímil de un formulario impreso que ya es familiar para el usuario. Esta técnica de interfaz también se conoce como método basado en el formulario y en formularios de entrada/salida.

La figura 14.4 muestra una interfaz de formulario. Un menú desplegable para el Núm. de la parte introduce automáticamente una Descripción y un Precio de la unidad para el artículo. Cuando el usuario pasa al campo Cantidad e introduce el número de artículos a ser comprados, el software calcula automáticamente el Precio extendido multiplicando la Cantidad y el Precio de la unidad.

Los formularios para las pantallas de despliegue se configuran para mostrar qué información debe introducirse y dónde. Los campos en blanco requieren información que se puede resaltar con caracteres inversos o intermitentes. Por ejemplo, el usuario mueve el cursor de un campo a otro mediante la pulsación de una tecla de flecha. Esta disposición permite moverse un campo hacia atrás o un campo hacia adelante oprimiendo la tecla de

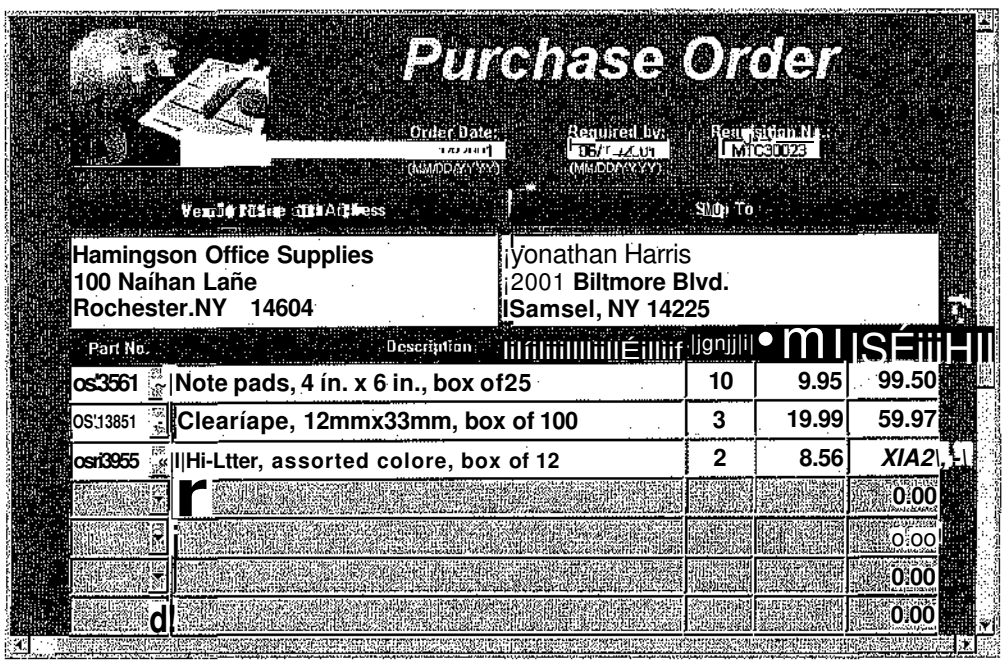



**FIGURA 14.4**
Ejemplo de una interfaz de formulario construido utilizando el programa FormFlow de JetForm.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

flecha correspondiente. Los formularios que se basan en la Web ofrecen la oportunidad de incluir hipervínculos para ejemplos de formularios completados correctamente o para ayuda extensa y ejemplos.

Los formularios de entrada para las pantallas se pueden simplificar proporcionando valores predeterminados para los campos y permitiendo que los usuarios modifiquen la información predeterminada si es necesario. Por ejemplo, un sistema de administración de base de datos diseñado para mostrar un formulario para introducir cheques prodría proporcionar el siguiente número secuencial de cheque como valor predeterminado cuando se exhibe un nuevo formulario de cheque. Si faltan cheques, el usuario cambia el número de cheque para reflejar el cheque real a ser introducido.

La entrada para los campos de pantallas de despliegue se puede restringir de manera que, por ejemplo, los usuarios puedan introducir únicamente números en un campo que solicita el número del seguro social o pueden introducir únicamente letras donde se pide el nombre de una persona. Si los números son la entrada donde sólo se permiten letras, la computadora podría alertar al usuario que el campo se completó incorrectamente.

La ventaja principal de la interfaz de formulario de entrada/salida es que la versión impresa del formulario proporciona documentación excelente. Muestra etiquetas para cada campo así como también contexto para las entradas. Los documentos que se basan en la Web se pueden enviar directamente al sistema de facturación si se involucra una transacción o pueden ir directamente a la base de datos del cliente si se está enviando una encuesta. Los formularios que se basan en la Web hacen al usuario responsable por la calidad de los datos y hacen disponible el formulario para completarlo y enviralo en 24 horas, 7 días a la semana, desde cualquier parte del mundo.

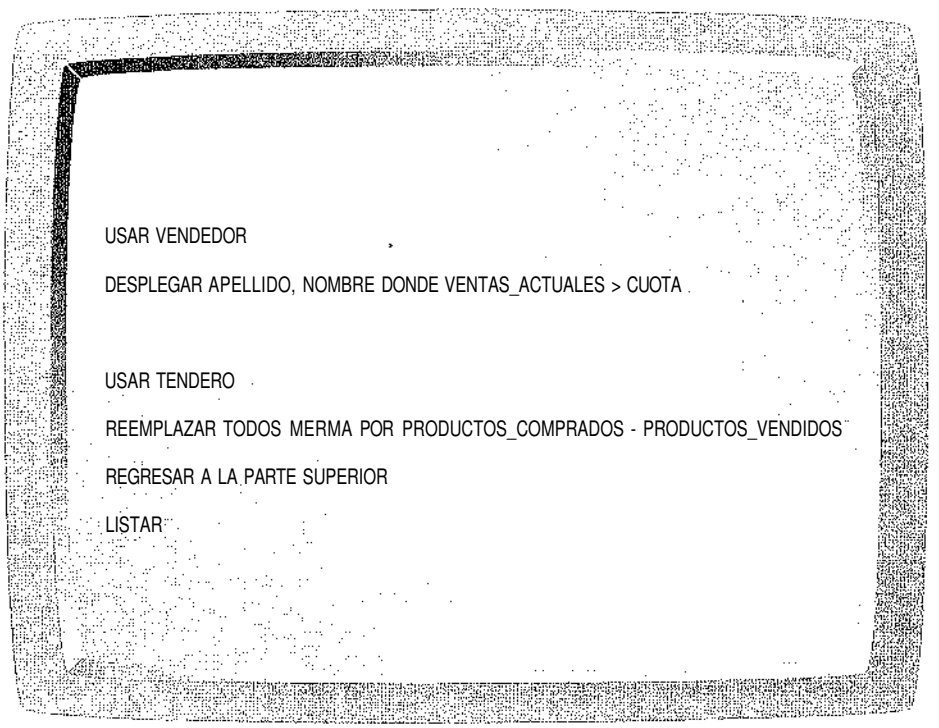
Hay algunas desventajas con los formularios de entrada/salida. La desventaja principal es que los usuarios experimentados se podrían impacientar con estos formularios y querrían formas más eficaces para introducir datos.

## INTERFACES DE LENGUAJE DE COMANDOS

Una interfaz de lenguaje de comandos permite al usuario controlar la aplicación con una serie de pulsaciones del teclado, comandos, frases o alguna secuencia de estos tres métodos. Es una interfaz popular que es más refinada que las discutidas anteriormente.

En la figura 14.5 se muestran dos ejemplos de la aplicación de lenguaje de comandos. El primero muestra a un usuario que pide usar un archivo que contiene datos de todos los

FIGURA 14.5
Interfaces de lenguaje de comandos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## NO HAGAN QUE ME ATRASE

"Las he visto todas", dice Carrie Moore. "Yo estaba aquí cuando ellos compraron su primera computadora. Creo que he hecho una especie de carrera de esto", afirma alegremente, señalando hacia la enorme pila de formularios de solicitud de reembolso de gastos médicos que ha estado ingresando en el sistema de cómputo. En su calidad de analista de sistemas, usted entrevista a Carrie, quien se desempeña como capturista de datos de HealthPlus (una enorme compañía de seguros médicos), en relación con los cambios que se realizarán al sistema de cómputo.

"En comparación con las demás, soy bastante rápida", dice Carrie señalando con la cabeza hacia las otras seis capturistas que se encuentran en la misma sala. "Lo sé porque a menudo realizamos breves competencias para ver quién es la más rápida y con menos errores. ¿Ve esa gráfica sobre la pared? Ahí se muestra la cantidad de formularios que introducimos al sistema y con qué rapidez. Las estrellas doradas indican quién es la mejor cada semana."

"En realidad no me afecta si cambian las computadoras. Como le dije, las he visto todas." Carrie reanuda su trabajo mientras continúa la entrevista. "No obstante, independientemente de lo que hagan, no hagan que me atrase. Una de las cosas de las cuales estoy más orgullosa es que aún puedo vencer a las demás capturistas. Sin embargo, ellas también son buenas", agrega Carrie.

Con base en esta entrevista parcial con Carrie Moore, ¿qué tipo de interfaz de usuario diseñará para ella y las demás capturistas? Suponga que el nuevo sistema también requerirá la captura de grandes cantidades de datos procedentes de diversos tipos de formularios de reembolso de gastos médicos enviados por los solicitantes.

Compare y contraste interfaces como el lenguaje natural, preguntas y respuestas, menús, formularios de entrada/salida y documentos basados en la Web. Después elija y defienda una opción. ¿Cuáles cualidades de Carrie y las demás operadoras —y de los datos que tendrán que capturar— influyeron en su elección? Haga una lista de estas cualidades. ¿Es factible más de una opción? ¿Por qué sí o por qué no? Dé su respuesta en un párrafo.

vendedores y pide a la computadora desplegar todos los apellidos, seguidos de los nombres, para todos los vendedores cuyas ventas actuales [VENTAS ACTUALES) son mayores que sus cuotas. En el segundo ejemplo, un usuario pide usar un archivo llamado TENDERO y dirige a la computadora para calcular las mermas (MERMAS] restando el producto vendido del producto comprado. Una vez hehco esto, el usuario pide regresar a la parte superior del archivo e imprimirlo (LISTAR).

El lenguaje de comandos no tiene un significado inherente para el usuario y este hecho lo hace bastante diferente a las otras interfaces discutidas hasta ahora. Los lenguajes de comandos manipulan a la computadora como una herramienta para permitir al usuario controlar el diálogo. El lenguaje de comandos ofrece al usuario mayor flexibilidad y control. Cuando el usuario da una instrucción a la computadora mediante lenguaje de comandos, se ejecuta de inmediato por el sistema. Después el usuario podría proceder para dar otra instrucción.

Los lenguajes de comandos requieren memorizar las reglas de sintaxis, esto generalmente es un obstáculo para los usuarios inexpertos. Los usuarios experimentados tienden a preferir los lenguajes de comandos, posiblemente porque les permite trabajar más rápido.

### INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO

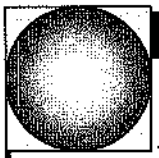
Las interfaces gráficas de usuario (GUIs) permiten la manipulación directa de la representación gráfica en pantalla, la cual se puede realizar con la entrada del teclado, una palanca de juego o el ratón. La manipulación directa requiere mayor sofisticación del sistema que las interfaces vistas anteriormente.

La clave para las GUIs es la retroalimentación constante que proporcionan. La retroalimentación continua en el objeto manipulado significa que se pueden hacer rápidamente los cambios o incluso cancelar operaciones sin incurrir en mensajes de error. El concepto de retroalimentación para los usuarios se discute más a fondo en una sección más adelante.

La creación de GUIs representa un reto, debido a que se debe inventar un modelo apropiado de realidad o un modelo conceptual aceptable de la representación. El diseño de GUIs para uso en intranets, extranets y, aún más urgente, en Web, requiere una planeación más cuidadosa (véase el capítulo 12 en el diseño de sitio Web). En general, los usuarios de sitios Web son desconocidos para el diseñador, de modo que el diseño debe ser bien definido.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 14.3

# ESTO NO ES UN FOCO

De su análisis preliminar se desprende que para conseguir una reducción sustancial de errores es necesario que los dependientes de Bright's Electric (que vende partes eléctricas, focos y adornos a clientes mayoristas) adopten un sistema en línea. El nuevo sistema permitirá a los dependientes extraer piezas del inventario (y en consecuencia actualizar este último), devolver una pieza al inventario, verificar el estado del inventario y comprobar si una pieza necesita reabastecerse. En la actualidad, para actualizar el inventario, los dependientes contestan a mano un formulario con dos copias. El cliente se queda con una, el departamento de control de inventario conserva otra y los originales se depositan en la oficina principal al final del día.

A la mañana siguiente, lo primero que hace la solitaria oficinista es ingresar en la computadora los datos de los formularios. Los errores se generan cuando ella introduce números de parte o cantidades erróneos. Cuando los encargados del inventario buscan una pieza de la cual creen que hay en existencia pero no la encuentran, se gasta tiempo adicional. Alededor del mediodía se envían hojas de inventario actualizadas a los dependientes de ventas, pero para ese momento estos últimos ya han tomado del inventario más del doble de las piezas que se tomarán después del mediodía. Es evidente que un sistema en línea bien diseñado ayudaría a reducir estos errores y también auxiliaría en el control del inventario.

El propietario, el señor **Bright,** ha considerado la idea de un sistema en línea durante los últimos cinco años y la ha abandonado varias veces. La principal razón es que los dependientes, que deberían ser quienes más usaran el sistema, no confían en que los analistas de sistemas con quienes han hablado puedan satisfacer sus necesidades.

M. I Sockette, el dependiente de ventas que más tiempo lleva trabajando con el señor Bright, es el más elocuente y dice: "Nosotros conocemos las piezas y a nuestros clientes. Sería muy bueno lo que pudiéramos hacer aquí con una computadora. Sin embargo, los tipos que trajeron para ponerla a funcionar... es decir, dan indicaciones como: 'Párense frente a la computadora y tecleen un foco General Electric de 60 watts'

"Para nosotros, no es un foco, es un GE60WSB. Todos nosotros conocemos los números de parte. Nos enorgullecemos de ello. Si escribiéramos toda esa basura nos tomaría todo el día."

Después de hablar con el señor Brlght, usted decide implementar un sistema en línea. Usted ya conversó con M. T. y los demás y les reiteró que el sistema utilizará los números de parte con los que ya están familiarizados y que esto les ahorrará tiempo. Aunque escépticos, los convenció de que prueben el sistema.

¿Qué tipo de interfaz de usuario diseñará para los dependientes de ventas? Antes de adoptar una solución, realice en tres párrafos un análisis cuidadoso en el cual compare y contraste diversas interfaces de usuario —lenguaje natural, preguntas y respuestas, menús, formularios de entrada/salida, lenguaje de comandos y documentos basados en la Web—• que pudieran adecuarse a Bright's. A continuación elija una interfaz y explique en un párrafo por qué considera que es la más apropiada con base en lo que sabe de los dependientes de ventas y el sistema actual de Bright's. Dibuje un prototipo de pantalla que forme parte de su solución. Describa en un párrafo cómo lo probará con los dependientes de ventas.

La elección de iconos, lenguaje e hipervínculos se vuelve un conjunto de decisiones y suposiciones acerca de qué tipos de usuarios del sitio Web están esperando atraer.

### OTRAS INTERFACES DE USUARIO

Otras interfaces de usuario, aunque menos comunes que las discutidas anteriormente, están ganando popularidad. Estas interfaces incluyen dispositivos de indicación tal como el lápiz óptico, pantallas sensibles al tacto y reconocimiento de voz y síntesis. Cada una de estas interfaces tiene sus propios atributos especiales que corresponden de forma única a aplicaciones particulares.

El lápiz óptico (un palo puntiagudo que parece pluma) se está volviendo popular debido al nuevo software de reconocimiento de escritura y a los asistentes digitales personales (PDAs). Los dispositivos Palm y Pocket/PC han sido un éxito porque hacen muy bien un número limitado de cosas y se venden a un precio bajo. Las computadoras portátiles como éstas incluyen un calendario, directorio, agenda y block de notas. La entrada de datos también se facilita con una estación de acoplamiento para que pueda sincronizar los datos con su PC.

Una PC de tableta es una computadora portátil con un lápiz óptico o con una pantalla sensible al tacto. Es mucho más poderosa que una computadora portátil pero pesa considerablemente más. Las PCs portátiles y de tableta se pueden equipar con comunicación Wi-Fi incorporada o de Bluetooth.

Las pantallas sensibles al tacto permiten al usuario emplear un dedo para activar la pantalla. Las pantallas sensibles al tacos son útiles en las pantallas de información pública, tal como mapas de ciudades y sus sitios de interés publicados en el vestíbulos de hoteles o las



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

instalaciones de renta de automóvil. También se pueden usar para explicar los dioramas en los museos y para localizar los sitios de campamento en los parques estatales. Las pantallas sensibles al tacto no requieren experiencia especial de los usuarios y son autónomas, no necesitan ningún dispositivo de entrada especial que se podría romper o robar.

El reconocimiento de voz ha sido, durante mucho tiempo, el sueño de científicos y escritores de ciencia ficción. Es intuitivamente atractivo, debido a que se aproxima a la comunicación humana. Con el reconocimiento de voz, el usuario habla con la computadora y el sistema puede reconocer los signos vocales de un individuo, convertirlos y almacenar la entrada. Los sistemas de inventario de reconocimiento de voz ya están en funcionamiento.

Una ventaja de sistemas de reconocimiento de voz es que pueden acelerar enormemente la entrada de datos y dejan libres las manos del usuario para otras tareas. La entrada de voz todavía agrega otra dimensión a la PC. Ahora es posible agregar equipo y software que permitan a un usuario de PC hablar los comandos tales como "abrir archivo" o "guardar archivo" para evitar usar el teclado o ratón. Las ventajas obvias de esta tecnología son incrementar la exactitud y la velocidad de lo que ofrecen los movimientos del ratón convencional, así como también la anulación de lesiones de tensión repetitivas tal como el síndrome del túnel carpiano que puede debilitar la muñeca y mano.

Los dos desarrollos principales en el reconocimiento de voz son (1] sistemas de lenguaje continuos, los cuales permiten entrada de texto regular en los procesadores de texto y (2} la independencia del orador para que cualquier número de personas pueda introducir comandos o palabras en una estación de trabajo dada.

Los productos Dragón NaturallySpeaking de ScanSoft incluyen sistemas de dictado, sistemas de comandos y sistemas de texto a voz. Dragón NaturallySpeaking fue el primer producto de reconocimiento para la PC con un vocabulario amplio de voz continua. Ahora está disponible en una versión de red para que el reconocimiento de voz se pueda compartir en la organización. El vocabulario no es solamente una lista de ortografía, sino que incluye información de uso de lenguaje independiente del orador y ruidos acústicos, lo que representa un reconocimiento más exacto.

Un usuario puede dar una instrucción a la computadora y se ejecutará. En el ejemplo mostrado en la figura 14.6, el usuario corrige una palabra desplegando un menú de palabras alternativas que suenan igual.

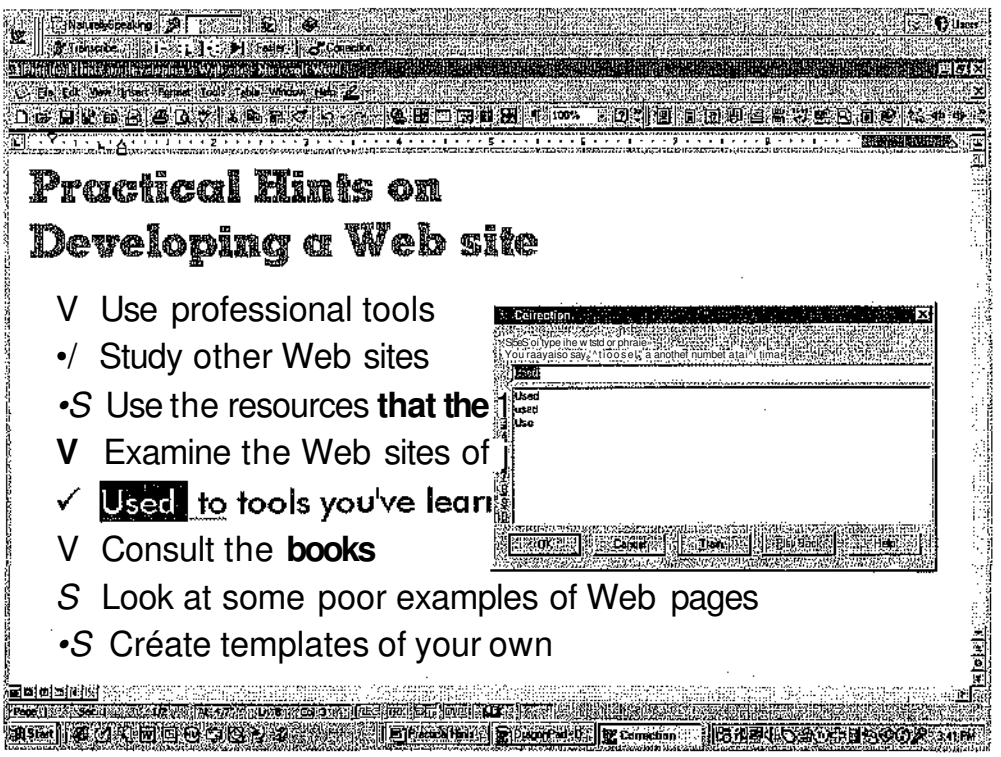



**FIGURA 14.6**
Mediante el uso de software tal como Dragon Naturally Speaking de ScanSoft, un usuario puede dar una instrucción a su computadora. En este ejemplo, un usuario corrige una palabra desplegando un menú de palabras alternativas que suenan igual.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Al evaluar las interfaces que ha escogido, debe tener en cuenta algunas normas:

1. El periodo de entrenamiento necesario para los usuarios debe ser aceptablemente corto.
2. Los usuarios antes de su entrenamiento deben poder introducir comandos sin pensar en ellos o sin consultar el menú de ayuda o el manual del usuario. Mantener consistentes las interfaces en las aplicaciones ayuda mucho a este respecto.
3. La interfaz debe ser perfecta para que haya pocos errores y los que ocurran no sea por un mal diseño.
4. El tiempo que los usuarios y el sistema necesitan para recuperarse de los errores debe ser corto.
5. Los usuarios poco frecuentes deben poder aprender a usar el sistema en poco tiempo.

Actualmente se dispone de muchas interfaces, por lo que es importante tomar en cuenta que una interfaz eficaz tiene mucho que ver para llamar la atención de los usuarios. En la siguiente sección, veremos la importancia de proporcionar retroalimentación a los usuarios para apoyar su trabajo con el sistema.

## LINEAiIENTOS PARA EL DISEÑO DE DIÁLOGOS

El diálogo es la comunicación entre la computadora y una persona. Un diálogo bien diseñado facilita a las personas usar una computadora y tener menos frustración con el sistema de cómputo. Hay varios puntos clave para diseñar un buen diálogo. Algunos de ellos se mencionaron en el capítulo 12. Éstos incluyen lo siguiente:

1. Comunicación significativa, para que la computadora entienda qué están introduciendo las personas y para que las personas entiendan qué se les está presentando o qué están pidiendo a la computadora.
2. Acción mínima del usuario.
3. Funcionamiento normal y consistente.

### COMUNICACIÓN SIGNIFICATIVA

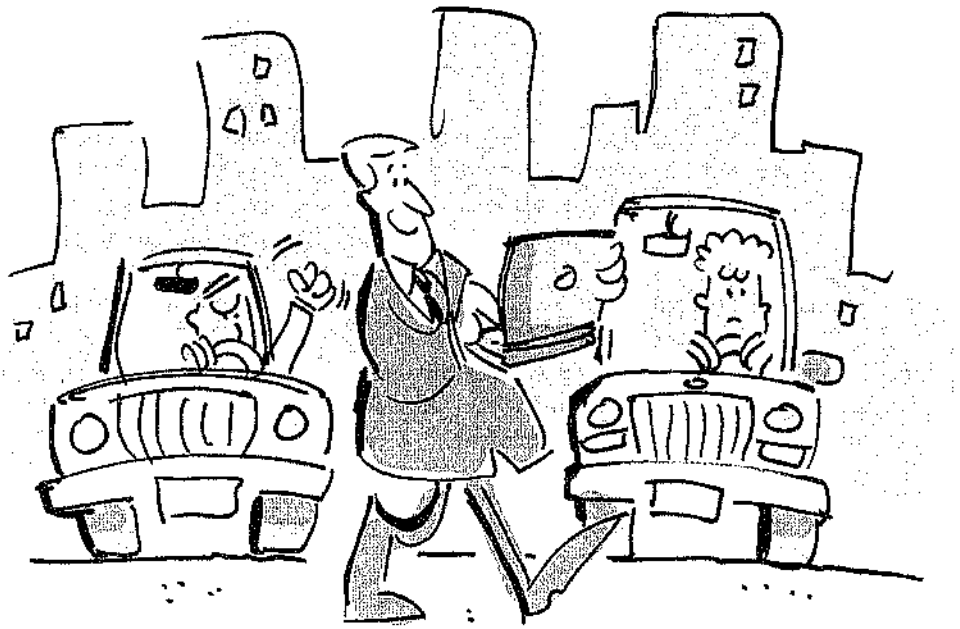
El sistema debe presentar la información con claridad al usuario. Esto significa tener un título apropiado para cada pantalla, minimizar el uso de abreviaciones y proporcionar retroalimentación útil. Los programas de consulta deben desplegar los significados del código así como también los datos en un formato editado, tal como desplegar las diagonales entre el mes, día y año en un campo de fecha o comas y puntos decimales en un campo de cantidad. Las instrucciones de usuario deben incluir detalles tales como las teclas de función disponibles. En una interfaz gráfica, el cursor podría cambiar de forma dependiendo del trabajo que se esté desempeñando.

Los usuarios con menos habilidad requieren más comunicación. Los sitios Web deben desplegar más texto e instrucciones para guiar al usuario a través del sitio. Los sitios de intranet podrían tener menos diálogo, debido a que hay una medida de control sobre qué tan bien están capacitados los usuarios. Los gráficos de Internet deben tener descripciones de texto desplegables cuando las imágenes se usan como hipervínculo, debido a que podría haber incertidumbre en la interpretación de su significado, sobre todo si el sitio se usa internacionalmente. Otra forma de proporcionar instrucciones para los usuarios en las pantallas GUI es mediante una línea de estatus.

Se deben proporcionar pantallas de ayuda de fácil uso. Muchas pantallas de ayuda de PC tienen temas adicionales que se podrían seleccionar directamente usando el texto resaltado desplegado en la primera pantalla de ayuda. Estos hipervínculos normalmente están en un color diferente, el cual los hace resaltar en contraste con el resto del texto de ayuda. Muchas de las GUIs más nuevas también incorporan sugerencias, desplegando un mensaje de ayuda pequeño que identifica la función de un botón de comando cuando el cursor se coloca sobre él. El otro lado de la comunicación es que la computadora debe entender lo



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



que el usuario ha introducido. Por lo tanto, todos los datos introducidos en la pantalla se deben editar para verificar su validez.

### ACCIÓN MÍNIMA DE USUARIO

La codificación con frecuencia es la parte más lenta de un sistema de cómputo y un buen diálogo minimizará el número de pulsaciones del teclado requeridas. Puede lograr esta meta de varias formas:

1. Codificar los códigos en lugar de las palabras completas en las pantallas de entrada. Los códigos también se codifican al usar una interfaz de lenguaje de comandos. Un ejemplo es introducir una abreviación de dos letras en lugar del nombre del estado en una dirección. En una pantalla de GUI, los códigos se podrían introducir seleccionándolos de un lista desplegable de códigos disponibles.
2. Introducir únicamente datos que aún no están almacenados en los archivos. Por ejemplo, al cambiar o eliminar los registros de artículo sólo se debe introducir el número del artículo. La computadora responde al desplegar información descriptiva que se almacena actualmente en el archivo del artículo.
3. Proporcionar caracteres de edición (por ejemplo, diagonales como separadores de campo de fecha). No es necesario que los usuarios introduzcan caracteres de formateo tales como ceros a la izquierda, comas o un punto decimal al introducir una cantidad en dólares; ni tampoco necesitan introducir diagonales o guiones al introducir una fecha.
4. Usar valores predeterminados para los campos en las pantallas de entrada. Los valores predeterminados se usan cuando un usuario introduce el mismo valor en un campo de la pantalla para la mayoría de los registros a ser procesados. El valor se despliega y el usuario podría presionar la tecla Enter para aceptar el valor predeterminado o sobreescribirlo con otro nuevo.

   Las GUIs podrían contener casillas de verificación y botones de opción que se seleccionan cuando se abre un cuadro de diálogo. Proporcione menús sensibles al contexto que aparecen cuando se hace clic en un objeto con el botón derecho del ratón. Estos menús contienen opciones específicas para el objeto bajo el ratón.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

5. Diseñar un programa para consultar registros de modo que el usuario sólo necesite introducir los primeros caracteres de un nombre o descripción del artículo. El programa despliega una lista de todos los nombres de coincidencia, y cuando el usuario escoge uno, se despliega el registro correspondiente.
6. Proporcionar pulsaciones del teclado para seleccionar opciones del menú desplegable. Con frecuencia, estas opciones se seleccionan usando un ratón, seguido por algún tecleo. Los usuarios deben mover sus manos del teclado al ratón y viceversa. Conforme los usuarios se familiaricen con el sistema, las pulsaciones del teclado proporcionan un método más rápido para manipular los menús desplegables, debido a que ambas manos permanecen en el teclado.

   En una PC, normalmente las pulsaciones del teclado involucran presionar una tecla de función o la tecla **Alt** seguida por una letra. La figura 14.7 es un ejemplo de menús desplegables anidados con teclas de método abreviado de Microsoft Visio Professional. Observe que el usuario, quien está creando una gráfica de estructura, puede entrar en una serie de menús más específicos.

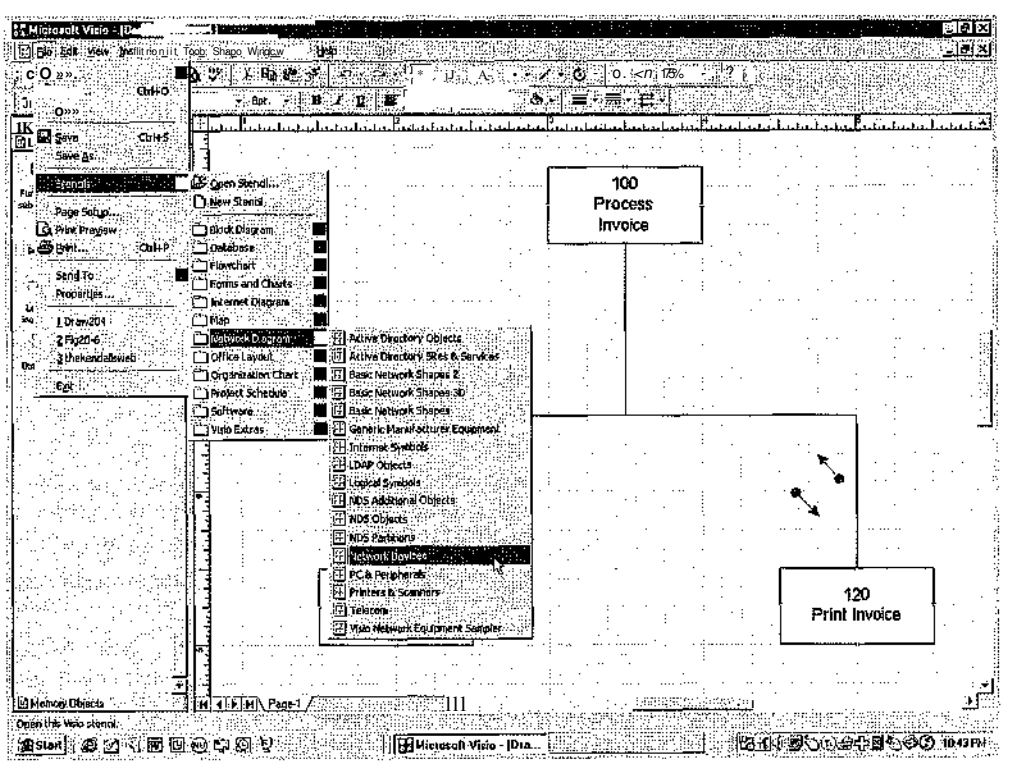
Cualquier combinación de estos seis enfoques puede ayudar al analista a disminuir el número de pulsaciones requerido por el usuario, por esa razón aumenta la velocidad de entrada de datos y minimiza los errores.

## FUNCIONAMIENTO NORMAL Y CONSISTENCIA

El sistema debe ser consistente en su juego de pantallas y en los mecanismos para controlar el funcionamiento de las pantallas en las diferentes aplicaciones. La consistencia hace más fácil para los usuarios aprender a usar nuevas partes del sistema una vez que están familiarizados con un componente. Puede lograr la consistencia mediante lo siguiente:

1. Localizar títulos, fecha, tiempo y mensajes de retroalimentación en los mismos lugares en todas las pantallas.
2. Salir de cada programa mediante la misma clave u opción de menú. Sería un diseño pobre usar la tecla de función 4 (F4) para salir del programa AGREGAR CLIENTE y la tecla de función 6 (F6) para salir del programa CAMBIAR CLIENTE.

FIGURA 14.7
Ejemplo de menús desplegables anidados con teclas de método abreviado de Microsoft Visio Professional.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Cancelar una transacción de forma consistente, normalmente usando una tecla de función [generalmente **F12)** en una computadora central y la tecla **Esc** en una PC.
4. Obtener ayuda de forma estandarizada. La tecla estándar para la ayuda es la tecla de función 1 (Fl) y la mayoría de los desarrolladores de software está adoptando esta convención.
5. Estandarizar los colores usados para todas las pantallas. Los mensajes de error normalmente se despliegan en rojo. Recuerde mantener el mismo color de fondo de pantalla para todas las aplicaciones.
6. Estandarizar el uso de iconos para funciones similares al usar una interfaz gráfica de usuario. Por ejemplo, un pedazo pequeño de papel con una esquina superior torcida con frecuencia representa un documento.
7. Usar terminología consistente en una pantalla de despliegue o sitio Web.
8. Proporcionar una forma consistente para navegar entre los diálogos. Por ejemplo, encuentre una forma consistente para agregar registros o para trabajar con un sitio Web, tal como usar los mismos botones para **Atrás y Adelante.**
9. Usar alineación, tamaño y color de fuente consistente en una página Web.

En la figura 14.8 se muestra un cuadro de diálogo con fichas que es un ejemplo de diseño adecuado de GUI. Actualmente, el usuario está escogiendo opciones de impresión de HP LaserJet y está en la ficha **Paper,** pero también tiene la opción de otras seis fichas, incluyendo **Fonts y Graphics.** Esta pantalla muestra las opciones que un usuario puede seleccionar haciendo clic en las flechas izquierda o derecha en la barra de desplazamiento horizontal que corre a lo largo del fondo de la ventana de **Paper size (tamaño de página),** "Com-10 Env", "Monarch E", "DL Env", "C5 Env", etc. El área oscura indica que el usuario ha escogido imprimir un sobre de C5. Observe que el diseñador de esta interfaz ha usado botones de opción para **Layout y Orientation.** El usuario ha hecho clic en la opción Vertical para la orientación. También se usa un menú desplegable para seleccionar el **Paper source (fuente del papel).** En este caso, el usuario ha escogido la Bandeja de AutoSelect. El diseñador también ha usado botones de comando hasta la parte inferior de la pantalla que permite a usuarios presionar **OK, Cancel** o **Apply** con respecto a las opciones que han elegido.

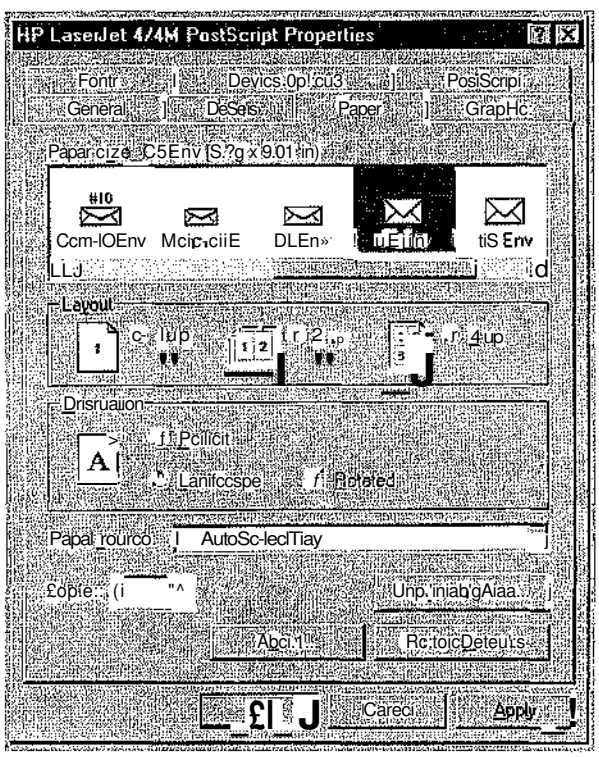



FIGURA 14.8
Este cuadro de diálogo tiene siete fichas. La ficha seleccionada "Papel" aparece como si estuviera al frente de las otras fichas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## QUIERO RETROALIMENTACIÓN

"Sí, nos vendieron un paquete. El que está aquí. No me malinterpretes, trabaja bien, solamente que no sabemos cuándo."

Usted está conversando con Owen Itt, quien le habla acerca de la reciente compra de nuevo software de la Unidad de Ventas, para sus PCs, que permitirá a cada uno de sus 16 empleados de ventas introducir datos sobre ventas, les ofrecerá datos para comparar la salida y proyectará las ventas futuras con base en los registros de ventas pasadas.

"Sin embargo, hemos tenido algunas experiencias peculiares con este programa", continúa Owen. "Parece lento o algo así. Por ejemplo, nunca estamos seguros cuándo termina. Escribo un comando para obtener un archivo y no pasa nada. Casi medio minuto después, si tengo suerte, aparecerá la pantalla que busco, pero nunca estoy seguro. Si le indico que guarde datos de ventas, sólo escucho un zumbido. Si funciona, en seguida me regresa a donde estaba antes. Si no guarda los datos, de todas maneras me regresa al sitio donde estaba antes. Es confuso, y nunca sé qué hacer. No hay ninguna pista en la pantalla que me indique qué hacer a continuación. ¿Ve el manual que acompaña al software? Tiene muchas hojas con esquinas dobladas porque continuamente tenemos que marcarlo para averiguar qué hacer a continuación."

Con base en lo que escuchó en la entrevista, tome esta oportunidad para complementar el programa y diseñe algunas guías de retroalimentación en pantalla para Owen y su equipo de ventas. Esta retroalimentación debe responder todas las preocupaciones de Owen. Siga los lineamientos para ofrecer retroalimentación a los usuarios y aquellos que se refieren al buen diseño de pantallas. Dibuje un prototipo de las pantallas que considere necesarias para resolver los problemas que mencionó Owen.

## RETROALIMENTACIÓN PARA LOS USUARIOS

Como se discutió en el capítulo 2, todos los sistemas necesitan retroalimentación para supervisar y cambiar su funcionamiento. Normalmente la retroalimentación compara el funcionamiento actual con las metas predeterminadas y devuelve información que describe la diferencia entre el desempeño actual y el pretendido.

Debido a que los humanos en sí son sistemas complejos, requieren retroalimentación de otros para conocer las necesidades psicológicas. La retroalimentación también aumenta la confianza humana. Cuánta retroalimentación se requiere, depende de las características de cada individuo.

Cuando los usuarios interactúan con las máquinas, aún necesitan retroalimentación acerca de cómo ha progresado su trabajo. Como diseñadores de interfaces de usuario, los analistas de sistemas necesitan estar conscientes de la necesidad humana por la retroalimentación y construirla en el sistema. Además de los mensajes de texto, con frecuencia se puden usar iconos. Por ejemplo, al desplegar un reloj de arena mientras el sistema está procesando algo, alienta a que el usuario espere por algún tiempo en lugar de oprimir repetidamente las teclas para intentar obtener una respuesta.

Como se muestra en la figura 14.9, la retroalimentación al usuario es necesaria en siete situaciones diferentes. La retroalimentación que es inoportuna o demasiado abundante no es útil, debido a que sólo podemos procesar una cantidad limitada de información. En las siguientes subsecciones se explica cada una de las siete situaciones en que la retroalimentación es apropiada. Los sitios Web deben desplegar un mensaje de estado o alguna otra forma de notificar al usuario que el sitio está respondiendo y esa entrada es correcta o necesita información más detallada.

FIGURA 14.9
La retroalimentación se usa de muchas formas.

**La retroalimentación es necesaria para decirle al usuario** que:

- La computadora ha aceptado la entrada.
- La entrada es correcta.
- La entrada es incorrecta.
- Habrá un retraso en el procesamiento.
- La petición se ha completado.
- La computadora no está disponible para completar la petición.
- Hay retroalimentación más detallada (y cómo obtenerla).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Reconociendo la aceptación de la entrada** La primera situación en que los usuarios necesitan la retroalimentación es saber que la computadora ha aceptado la entrada. Por ejemplo, cuando un usuario introduce un nombre en una línea, la computadora proporciona retroalimentación al usuario avanzando el cursor un carácter a la vez cuando las letras se introducen correctamente.

**Reconociendo que la entrada es correcta** Los usuarios necesitan retroalimentación que les diga que la entrada es correcta. Por ejemplo, un usuario introduce un comando y la retroalimentación declara "LISTO" como progresos del programa a un nuevo punto. Un ejemplo pobre de retroalimentación que le dice al usuario que la entrada es correcta es el mensaje "ACEPTAR ENTRADA", debido a que ese mensaje toma espacio extra, es críptico, y no hace nada para alentar la entrada de más datos.

**Notificando que la entrada es incorrecta** La retroalimentación es necesaria para advertir a los usuarios que la entrada no es correcta. Cuando los datos son incorrectos, una forma de notificar a los usuarios es generar una ventana que describa brevemente el problema con la entrada y que le diga al usuario cómo corregirlo, como se muestra en la figura 14.10.

Observe que el mensaje acerca de un error en la introducción del periodo de suscripción es correcto y conciso pero no críptico, de modo que incluso los usuarios inexpertos podrán entenderlo. El periodo de suscripción introducido es incorrecto, pero la retroalimentación dada no hace hincapié en el error del usuario. Más bien, ofrece opciones (13, 26 o 52 semanas] para que el error se pueda corregir fácilmente. En una pantalla de GUI, con frecuencia la retroalimentación aparece en forma de un cuadro de mensaje con un botón de ACEPTAR. Normalmente los mensajes Web se envían a una nueva página con el mensaje del lado del campo que contiene el error. La nueva página Web podría tener un vínculo a ayuda adicional.

Hasta ahora, hemos discutido la retroalimentación visual en texto o de forma icónica, pero muchos sistemas también tienen capacidades de retroalimentación de audio. Cuando un usuario introduce datos incorrectos, el sistema podría emitir un sonido en lugar de pro-

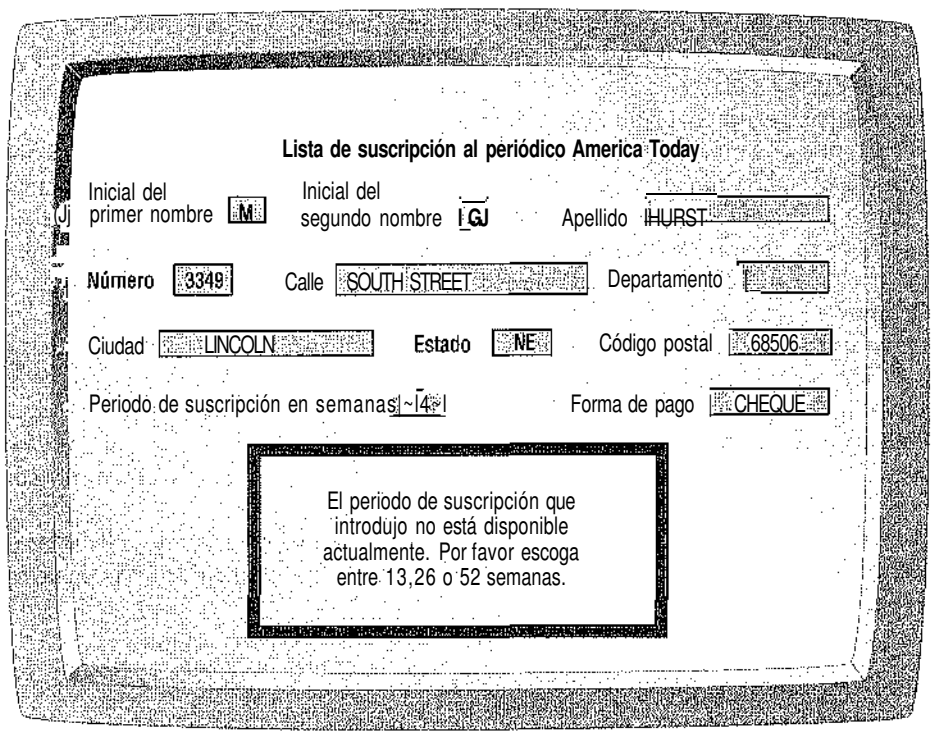
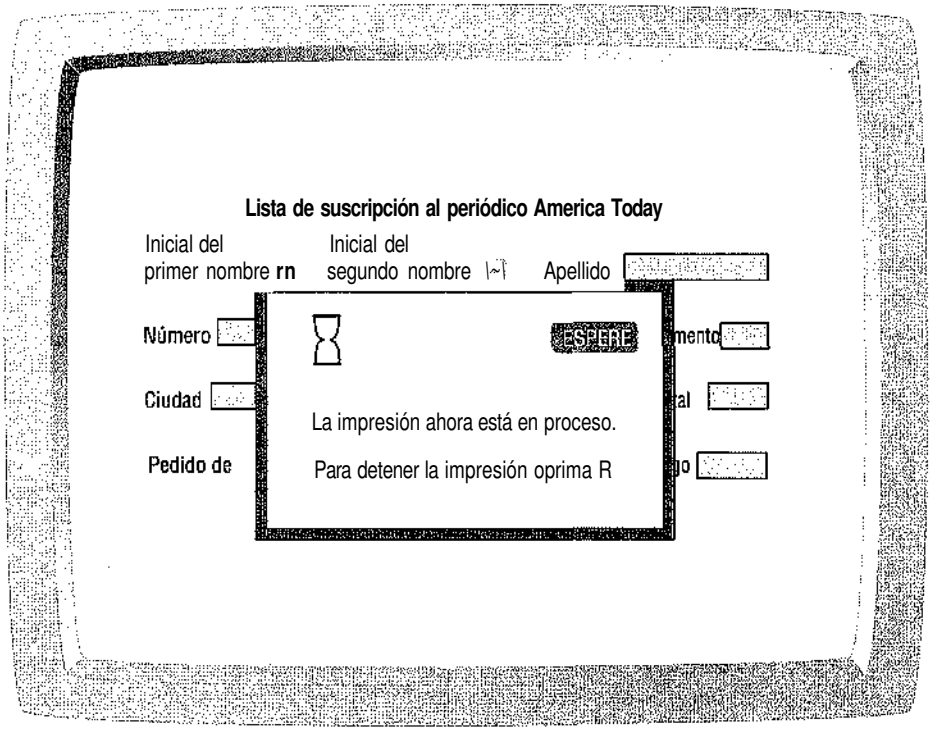



**FIGURA 14.10**
La retroalimentación visual en una línea de diálogo indica un error y presenta opciones.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 14.11
La retroalimentación le dice al usuario que habrá un retraso durante la impresión.




porcionar una ventana. Pero la retroalimentación de audio sola no es descriptiva, de modo que no es útil para los usuarios como instrucciones en pantalla. Use retroalimentación de audio con moderación, quizás para denotar situaciones urgentes. Para el diseño de sitios Web también se aplica la misma sugerencia, éstos se podrían consultar en una oficina abierta, donde se propagan mucho los sonidos y las vocinas de los equipos de un colaborador están al alcance del oído de otras personas.

**Explicando un retraso en el procesamiento** Uno de los tipos más importantes de retroalimentación informa al usuario que habrá un retraso en el procesamiento que se solicitó. Los retrasos de aproximadamente más de 10 segundos requieren retroalimentación para que el usuario sepa que el sistema aún está trabajando.

La figura 14.11 muestra una pantalla que proporciona retroalimentación en una ventana a un usuario que simplemente ha solicitado una impresión de la lista de suscripción del periódico. La pantalla muestra una frase que tranquiliza al usuario y le informa que la petición se está procesando, así como también una señal en la esquina superior derecha que le dice al usuario que "ESPERE" hasta que el comando actual se haya ejecutado. La pantalla también proporciona una forma de detener la operación si es necesario.

A veces durante los retrasos, mientras se instala el nuevo software, en la nueva aplicación se ejecuta un manual de instrucción corto, el cual sirve como una distracción en lugar de retroalimentación sobre la instalación. Con frecuencia, se usan una lista de archivos que se están copiando y una barra de estado para tranquilizar al usuario e infomrarle que el sistema está funcionando adecuadamente. Normalmente los navegadores Web despliegan las páginas Web que se están cargando y el tiempo de espera.

El momento en que este tipo de retroalimentación se ejecuta es crítico. Una respuesta demasiado lenta del sistema podría causar que el usuario introduzca comandos que impidan o rompan el procesamiento.

**Reconociendo que una petición está completa** Los usuarios necesitan saber cuando se han completado sus peticiones y podrían introducir nuevas peticiones. Con frecuencia se despliega un mensaje de retroalimentación específeo cuando un usuario ha completado una



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

acción, tal como "SE HA AGREGADO EL REGISTRO DEL EMPLEADO", "SE HA CAMBIADO EL REGISTRO DEL CLIENTE" o "SE HA ELIMINADO EL NÚMERO DEL ARTÍCULO 12345".

**Notificando que una petición no fue completada** La retroalimentación también es necesaria para permitir al usuario saber que la computadora es incapaz de completar una petición. Si la pantalla lee "INCAPAZ DE PROCESAR LA PETICIÓN. VERIFIQUE NUEVAMENTE LA PETICIÓN", el usuario puede regresar entonces y verificar si la petición se introdujo correctamente en lugar de continuar introduciendo comandos que no se pueden ejecutar.

**Ofreciendo a los usuarios retroalimentación más detallada** Los usuarios necesitan estar tranquilos de que la retroalimentación más detallada está disponible y deben mostrar cómo pueden conseguirla. Se podrían emplear comandos como **Ayudar,** Capacitar, Explicar o Más. Incluso el usuario podría teclear un signo de interrogación o apuntar a un icono apropiado para conseguir más retroalimentación. Usar el comando **Ayuda** como una forma de obtener información más detallada se ha cuestionado, debido a que los usuarios se podrían sentir desprotegidos o caer en una trampa de la cual deben escapar. Esta convención está en uso y su familiaridad para los usuarios podría superar esta preocupación.

Al diseñar interfaces Web, se pueden incluir hipervínculos para permitir al usuario ir a pantallas de ayuda relevantes o ver más información. Normalmente los hipervínculos se resaltan con un subrayado o se italizan; también podrían aparecer en un color diferente. Los hipervínculos pueden ser gráficos, texto o iconos.

## INCLUSIÓN DE RETROALIMENTACIÓN EN EL DISEÑO

El tiempo del analista de sistemas para proporcionar retroalimentación de usuario es muy valioso. Si se usa correctamente, la retroalimentación puede ser un refuerzo poderoso del proceso de aprendizaje de usuarios así como también servir para mejorar su desempeño con el sistema y aumentar su motivación para la producción.

**Variedad de opciones de ayuda** La retroalimentación en las computadoras personales se ha desarrollado durante años. La "Ayuda" empezó originalmente como una respuesta al usuario quien presionaba una tecla de función tal como F1; la alternativa de GUI es el menú de ayuda desplegable. Este enfoque era difícil, debido a que los usuarios finales tenían que navegar a través de una tabla de contenido o buscar mediante un índice. Después surgió la ayuda sensible al contexto. Los usuarios simplemente debían hacer clic con el botón derecho del ratón y se desplegarían temas o explicaciones acerca de la pantalla actual o área de la pantalla. Algunos fabricantes de software comercial los llaman fichas de opciones. Un tercer tipo de ayuda en las computadoras personales ocurre cuando el usuario coloca la flecha sobre un icono y la deja ahí durante un par de segundos. En este punto, algunos programas despliegan un globo similar al de las tiras cómicas. Este globo explica un poco sobre la función del icono.

El cuarto tipo de ayuda son los asistentes, los cuales hacen una serie de preguntas a los usuarios y después toman una acción correspondiente. Los asistentes se han usado afinando una búsqueda en una enciclopedia tal como Encarta, en el diseño de un gráfico en Freelance o PowerPoint o al seleccionar un estilo para un memorándum de procesamiento de palabras.

Además de construir ayuda en una aplicación, los fabricantes de software ofrecen líneas de ayuda (sin embargo, la mayoría de las líneas telefónicas de servicio a clientes no son gratuitas] . Algunos fabricantes de software comercial ofrecen un sistema de ayuda automática por fax. Un usuario puede pedir se le envíe mediante fax un catálogo de temas de ayuda disponibles y después puede pedir la documentación de un tema en particular del catálogo introduciendo el número del artículo con un teléfono de tonos.

Finalmente, los usuarios pueden buscar y encontrar apoyo de otros usuarios a través de los foros de software y grupos de discusión. Por supuesto, este tipo de apoyo es extraoficial y por lo tanto la información obtenida podría ser verdadera, parcialmente verdadera o incluso podría desviar al usuario. Los principios con respecto al uso de foros de software son



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

los mismo para los mencionados en el capítulo 16, donde se discuten el FOLKLORE y los sistemas de recomendación. Lea esta sección antes de aceptar lo que se dice en los tableros de anuncios. [Tenga cuidado!

Además de la ayuda informal en el software, los sitios Web del vendedor son sumamente útiles para actualizar controladores, visores y el propio software. La mayoría de las revistas de computación tienen alguna clase de "monitoreo de controladores" o "informe de errores" que supervisan los tableros de anuncios y sitios Web buscando programas útiles que puedan descargarse. Los programas analizan sitios Web del vendedor en busca de las últimas actualizaciones, informan al usuario de ellos, ayudan con las descargas y realmente actualizan las aplicaciones del usuario.

## CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL DISEÑO DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Muchos de los principios del diseño de interfaz de usuario que ha aprendido acerca de la retroalimentación también se extienden al diseño de sitios Web de comercio electrónico. Unas consideraciones extras mostradas en esta sección pueden dar a sus diseños de la interfaz Web una mejor funcionalidad. Incluyen aprender a incorporar métodos para producir retroalimentación del sitio Web de clientes del comercio electrónico y cuatro formas de proporcionar navegación de un solo clic en los sitios de comercio electrónico que asegurarán que los clientes puedan navegar con facilidad en el sitio y que puedan volver prontamente a él.

### CÚiO SOLICITAR RETROALIMENTACIÓN A LOS CLIENTES DE SITIOS WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO

No sólo usted necesita proporcionar retroalimentación a los usuarios sobre lo que está pasando con un pedido, sino que en ocasiones también necesita solicitarla de los usuarios. La mayoría de los sitios Web de comercio electrónico tienen un botón Retroalimentación. Hay dos formas estándar para diseñar lo que verán los usuarios cuando hagan clic en el botón Retroalimentación.

La primera forma es iniciar el programa de correo electrónico del usuario con la dirección de correo electrónico del contacto de la compañía introducido automáticamente en el campo ENVIARA: del mensaje. Este método previene errores de tecleo y facilita el contactar a la organización. El usuario no necesita dejar el sitio para comunicarse. Sin embargo, de estos mensajes surgen expectativas de que se contestarán sólo como correo regular o llamadas telefónicas. Las investigaciones indican que 60 por ciento de las organizaciones con este tipo de forma de contacto de correo electrónico en sus sitios no tienen asignado a nadie para contestar los mensajes recibidos. Por lo tanto, el negocio está perdiendo retroalimentación valiosa, permitiendo a clientes tener la impresión de que se están comunicando y creando mala voluntad cuando no se recibe ninguna respuesta. Si diseña este tipo de oportunidad de retroalimentación, también necesita diseñar los procedimientos para que la organización responda a ese tipo de mensajes.

El segundo tipo de diseño para almacenar la retroalimentación de clientes que usan un sitio Web de comercio electrónico es llevar a los usuarios a una plantilla de mensaje en blanco cuando hacen clic en Retroalimentación. Incluso una herramienta familiar tal como Microsoft FrontPage le permite crear e insertar con facilidad un formulario de retroalimentación en su sitio. Este formulario podría empezar con un título que diga "Retroalimentación de la Compañía X" y después leer, "Usted puede usar el formulario debajo para enviar sugerencias, comentarios y preguntas sobre el sitio X a nuestro equipo de Servicio a clientes".

Los campos pueden incluir el Nombre, Apellido, Dirección de correo electrónico, Con respecto a (un campo subjetivo que proporciona un menú desplegable del producto o de las selecciones de servicio de la compañía, que le piden al usuario "Por favor haga una selección"], una sección "Introduzca su mensaje aquí:" (un espacio libre donde los usuarios pueden escribir su mensaje] y los botones estándar Enviar y Limpiar en la parte inferior del formulario. Usar este tipo de formulario permite al analista tener los datos del usuario ya formateados correctamente para el almacenamiento en una base de datos. Por consi-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ES BUENOJÁÉÉa=-H'Áétk'6SJSI-D'E,'SÉ"DÍRIGÉ.

Marathón Vitamin Shops tuvo éxito para poner en funcionamiento su sitio Web. Los desarrolladores Web pusieron en línea todo elcatálogóde la compañía e incluyeron diversas máscaras de entre las cuales es posible elegir, conel fin de que cada tipo de cliente disfrute al utilizar el sitio Web. (Vea más detalles¡en las Oportunidades de consultoría 1.1 y 12.4.)

Los analistas están sosteniendo reuniones con Bill Berry, el propietario, y **con** aígurios empleados para evaíúár los comentarios dé **los** clientes, y para externar sus propias opiniones sobre el sitio Web. Se encuentran reunidos en una enorme sala de conferencias, donde disponen de una computadora con acceso a Internet y un proyector. Conforme toman sus lugares en la mesa, la pantalla de entrada al sitio Web se proyecta al frente de la sala. "El sitio Web ha atraído mucha atención, pero deseamos ofrecer algo más a los clientes para que vuelvan constantemente", dice Bill, gesticulando ante **la pantalla.**

Continúa: "No se trata de que estemos cerrando nuestras tiendas minoristas ni nada parecido. De hecho, es todo lo contrario. Guándolos clientes se percaten de que estarnos en la Web, estarán deseosos de encontrar la tienda de su comunidad. Ellos quieren caminar en un tienda y conversar con un experto capacitado en lugar de comprartodo a través de Internet,Necesitamos indicarle a la gente cómo llegar ahí".

"Creemos que podemos perfeccionar el 'sitio agregando mejoras y características especiales", dice Al Faifa, miembro del equipo de sistemas que desarrolló e implemento originalmente el sitio Web de comercio electrónico.

"Sí", dice Ginger Rute, miembro del equipo de desarrollo de sistemas, al tiempo que mueve la cabeza en señal de asentimiento. "Blockbustery Borders utilizan un mapa de IVlapQuest, y Home Depot utiliza mapas dé Microsoft Vicinity, ¡que también produce MapBiast!"

VitaMinn, otro miembro del equipo de desarrollo de sistemas original, interviene conentusiasmo: "Conocemos un par de buenos servicios\ de tableros de mensajes y salas de discusión que podemos integraren nuestro sitio Web. Creemos que pueden mejorar la lealtad al **sitio,** estimulando a la gente a permanecer más tiempo en él y también a que deseen **que regresar".**

**"Ésa es una buena** idea", dice Jin Singh, uno de los empleados de Marathón con buenos conocimientos tecnológicos. "Podemos hacer que los clientes hablen entre sí, que intercambien ideas sobre los productos que les hayan gustado, etcétera."

Vita continúa mientras se dirige al teclado de la computadora: "Permítanme mostrarles los sitios en www.planetgov.com y www.worídviewer.com". Mientras introduce el primer URL, el grupo ve el sitio proyectado. "Ellos emplean sistemas de conversación de ichat y Muiticity.com, respectivamente", agrega.

"Los clientes también necesitan buscar más información sobre un producto o un fabricante", dice Al. "Facilitémosles esta labor. Veamos un ejemplo en www.Cincinnati.com. Ellos usan Atomz para buscar información."

Después de escuchar atentamente, Bill interviene. "La información médicatambién podría ser útil", dice, "Me he dado cuenta de que www.medpool.com tiene noticias médicas de NewsEdge. He observado a gente viendo los canales financieros en las caminadoras del centro de acondicionamiento físico mientras hacen ejercicio."

"Ya que estamos en esto, ¿porqué no agregamos noticias e información financiera al sitio Web?", pregunta Ginger. "Vi que www.nmm.com tiene noticias sobre el mercado que le proporciona una compañía conocida como Moreover.com."./

Reflexione sobre ía conversación entre el equipo de desarrollo de sistemas y la gente de Marathón Vitamin Shops, Algunas de las sugerencias implican aprovechar servicios gratuitos; otras requieren pagos'que van de $1,000 a $5,000 anuales. Aunque algunas ideas fueron buenas, otras no parecen factibles. Quizá algunas délas ideas no sean apropiadas para la compañía.

En cada uno de los siguientes puntos, revise lo que sabe de la misión y las actividades de negocios de Marathón Vitamin Shops. A continuación opine sobre cada opción que hayan sugerido los analistas y los clientes, defendiendo sus argumentos:

® Software de mapas enlazados alsitio Web.

Salones de conversación y tableros de mensajes.

ÍMotores de búsqueda.

Información médica;

Noticias e información sobre mercados financieros.

guíente, esto hace que los datos introducidos en un formulario de retroalimentación sean fáciles de analizar en el agregado.

Entonces, el analista no sólo diseña una respuesta para un correo electrónico individual. El analista ayuda a la compañía a capturar, almacenar, procesar y analizar información valiosa del cliente de tal forma que probablemente la compañía será capaz de descubrir las tendencias importantes en la respuesta del cliente, en lugar de simplemente reaccionar a consultas individuales.

### NAVEGACIÓN FÁCIL POR LOS SITIOS WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Muchos autores hablan de lo que se conoce como "navegación intuitiva" para los sitios Web de comercio electrónico. Los usuarios necesitan saber navegar el sitio sin tener que aprender una interfaz nueva y sin tener que explorar cada pulgada del sitio Web antes de que puedan



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

encontrar lo que quieren. El estándar para este tipo de enfoque de navegación se llama navegación de un solo clic.

Hay cuatro formas de diseñar navegación fácil y de un solo clic para un sitio de comercio electrónico: (1) crear un menú *rollover;* (2) construir una colección de vínculos jerárquicos para que la página de inicio se convierta en el índice de los títulos de temas importantes relacionados con el sitio Web; (3) poner un mapa del sitio en la página de inicio y destacar el vínculo hacia él (así como también hacia las otras páginas del sitio], y (4) poner una barra de navegación en cada página interior (normalmente en la parte superior o del lado izquierdo de la página) que repite las categorías usadas en la pantalla de entrada.

Un menú *rollover* se puede crear con Java applet o con capas de JavaScript y de HTML, si no quiere que los usuarios ejecuten applets de Java. El menú *rollover* aparece cuando el cliente que usa el sitio Web coloca y hace reposar el indicador sobre un vínculo.

Crear un índice del contenido del sitio a través de la presentación de una tabla de contenidos en la página de inicio es otra forma de acelerar la navegación del sitio. Sin embargo, este diseño impone restricciones severas en la creatividad del diseñador y algunas veces simplemente presenta una lista de temas que no lleva adecuadamente al usuario la misión estratégica de la organización.

Diseñar y después desplegar de forma prominente el vínculo a un mapa del sitio es una tercera forma de mejorar la eficacia de navegación. Recuerde incluir el vínculo al mapa del sitio en la página de inicio así como también en cada página.

Finalmente, puede diseñar barras de navegación que se desplieguen de forma consistente en la página de inicio así como también en la parte superior izquierda de todas las demás páginas que componen el sitio. Una vez que ha establecido (durante la fase de requerimientos de información) las categorías más útiles y más usadas (normalmente categorías tales como "Nuestra compañía", "Nuestros productos", "Compre ahora", "Contártenos", "Mapa del sitio" y "Búsqueda"), recuerde incluirlas en todas las páginas.

Incluir una función de búsqueda es otra opción. Las extensiones de Microsoft FrontPage, al igual que las de otros paquetes de software tienen integradas las capacidades de búsqueda; otras posibilidades incluyen agregar a su sitio un motor de búsqueda tal como Google. Las funciones de búsqueda simples están bien para los sitios pequeños y manejables, pero conforme crece un sitio, se necesitan funciones de búsqueda avanzadas que incluyan lógica buliana (discutida más adelante en este capítulo).

Sin embargo, la prioridad principal en la navegación es que no importando lo que se haga, debe ser muy sencillo para un usuarios el regresar a la página anterior, y ser relativamente fácil el regresar al lugar donde el usuario entró al sitio inicialmente. Su principal problema es mantener a los clientes en el sitio Web. Entre más clientes haya en el sitio, mayor será la oportunidad de que compren uno de los productos que se ofrecen allí. De tal manera, asegúrese que si los usuarios navegan a un vínculo en el sitio Web de su cliente, puedan encontrar con facilidad la forma de regresar. Hacer estas cosas asegurará la lealtad y permanencia en el sitio Web. No cree ninguna barrera para el cliente que quiere regresar al sitio Web.

## DISEÑO PE CONSULTAS

Cuando los usuarios hacen preguntas de la base de datos o se comunican con ella, dicen que la consultan. Hay seis tipos diferentes de consultas más comunes.

### TIPOS DE CONSULTA

Las preguntas que proponemos acerca de los datos de nuestra base de datos se denominan consultas. Hay seis tipos básicos de consultas. Cada consulta involucra tres artículos: una entidad, un atributo y un valor. En cada caso, se dan dos de éstos y la intención de la consulta es encontrar el artículo restante. La figura 14.12 se usará para ilustrar todos los ejemplos de consulta.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

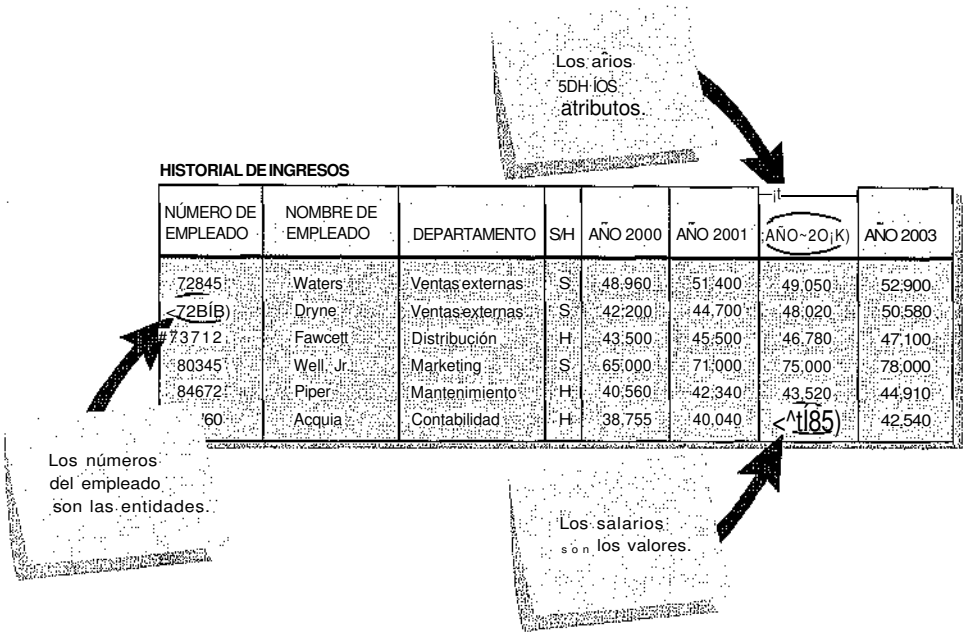



FIGURA 14-12
Es posible desempeñar seis tipos básicos de consultas en una tabla que contiene entidades, atributos y valores.

**Tipo de consulta 1** En el primer tipo de consulta, se dan la entidad y uno de los atributos de ésta. El propósito de la consulta es encontrar el valor. La consulta se puede expresar como sigue:

¿Cuál es el valor de un atributo especial para una entidad particular?

A veces es más conveniente usar una notación para ayudar a formular la consulta. Esta consulta se puede escribir como

$$V \leftarrow (E, A)$$

donde $V$ representa el valor, $E$ la entidad y $A$ el atributo, y se dan las variables en los paréntesis.

La pregunta

¿Qué hizo el número de empleado 73712 en el año 2003?

se puede declarar más específicamente como

¿Cuál es el valor del atributo AÑO 2003 para la entidad NÚMERO DE EMPLEADO 73712?

El registro que contiene el número de empleado 73712 se encontrará y la respuesta a la consulta será "$47,100".

**Tipo de consulta 2** El propósito del tipo de consulta 2 es encontrar una entidad o entidades cuando se dan un atributo y un valor. El tipo de consulta 2 se puede declarar como sigue:

¿Qué entidad tiene un valor especificado para un atributo particular?

Debido a que los valores también pueden ser numéricos, es posible buscar un valor igual a, mayor que, menor que, diferente a, mayor o iguala a, etc. Un ejemplo de este tipo de consulta es como sigue:

¿Qué empleado[s] ganó (ganaron) más de $50,000 en 2003?

La notación para el tipo de consulta 2 es

$$E \leftarrow [V, A)$$



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

En este caso, tres empleados ganaron más de $50,000, de modo que la respuesta será una lista del número de empleado para los tres empleados: "72845, 72888 y 80345".

**Tipo de consulta 3** El propósito del tipo de consulta 3 es determinar qué atributo(s) satisface la descripción proporcionada cuando se dan la entidad y el valor. El tipo de consulta 3 se puede declarar como sigue:

¿Qué atributo(s) tiene un valor especificado para una entidad particular?

Esta pregunta es útil cuando hay muchos atributos similares que tienen la misma propiedad. El ejemplo siguiente tiene atributos similares (los años específicos] que contienen los salarios anuales para los empleados de la compañía:

¿En qué años el número de empleado 72845 ganó más de $50,000?

o, para ser más preciso,

¿Qué atributos {AÑO 2000, AÑO 2001, AÑO 2002, AÑO 2003} tienen un valor > 50,000 para la entidad NÚMERO DE EMPLEADO = 72845?

donde la lista opcional en las llaves { } es el juego de atributos elegibles.

La notación para el tipo de consulta 3 es

*A ir- [V, E)*

En este ejemplo, Waters (número de empleado 72845] ganó más de $50,000 durante dos años. Por consiguiente, la respuesta será "año 2001 y año 2003". El tipo de consulta 3 es más raro que el tipo 1 o el tipo 2 debido al requerimiento de tener atributos similares que exhiben las mismas propiedades.

**Tipo de consulta 4** El tipo de consulta 4 es similar al tipo de consulta 1. La diferencia es que los valores de todos los atributos son deseados. La consulta 4 se puede expresar como sigue:

Mencione todo los valores de todos los atributos para una entidad particular.

Un ejemplo del tipo de consulta 4 es el siguiente:

Mencione todos los detalles en el archivo de historial de ingresos para el número de empleado 72888.

La notación para el tipo de consulta 4 es

todos los *V*<— (£, todos los ^4)

La respuesta para esta consulta será el registro entero para el empleado llamado Dryne (número de empleado 72888].

**Tipo de consulta 5** El quinto tipo de consulta es otra consulta global, pero es similar al tipo de consulta 2. El tipo de consulta 5 se puede declarar como sigue:

Mencione todas las entidades que tienen un valor especificado para todos los atributos.

Un ejemplo del tipo de consulta 5 es el siguiente:

Mencione todos los empleados cuyos ingresos excedieron $50,000 en cualquiera de los años disponibles.

La notación para el tipo de consulta 5 es

todas las *E* <— *[V,* todos los *Á)*

La respuesta para esta consulta será "72845, 72888 y 80345".



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Tipo de consulta 6** El sexto tipo de consulta es similar al tipo de consulta 3. La diferencia es que el tipo de consulta 6 solicita una lista de los atributos para todas las entidades en lugar de una entidad particular. El tipo de consulta 6 se puede declarar como sigue:

> Mencione todos los atributos que tienen un valor especificado para todas las entidades.

El siguiente es un ejemplo del tipo de consulta 6:

> Mencione todos los años en que los ingresos excedieron $40,000 para todos los empleados de la compañía.

La notación para el tipo de consulta 6 es

$$\text{todos los } A \leftarrow (V, \text{ todas las } E]$$

La respuesta será "AÑO 2001, AÑO 2002 y AÑO 2003". Al igual que el tipo de consulta 3, el tipo de consutla 6 no se usa tanto como otros tipos.

**Construcción de consultas más complejas** Los seis tipos de consulta anteriores únicamente son elementos esenciales para las consultas más complejas. Las expresiones denominadas como expresiones booleanas se pueden formar para las consultas. Un ejemplo de dicha expresión es el siguiente:

> Mencione a todos los clientes que tienen códigos postales mayores que o iguales a 60001 y menores que 70000, y quienes han pedido más de $500 en productos de nuestros catálogos o que han realizado al menos cinco pedidos en el último año.

Una dificultad con esta declaración es determinar qué operador [por ejemplo, Y) junto con qué condición; también es difícil determinar la secuencia en que las partes de la expresión se deben llevar a cabo. Lo siguiente podría ayudar a aclarar este problema:

> LISTE A TODOS LOS CLIENTES QUE TIENEN (CÓDIGO POSTAL MAI 60001 Y CÓDIGO POSTAL MEQ 70000) Y (CANTIDAD PEDIDA MAQ 500 O VECES PEDIDAS MAI 5]

Ahora se elimina alguna confusión. La primera mejora es que los operadores se expresan con mayor claridad como MAI, MEQ y MEI (mayor o igual, menor que, menor o igual) en lugar de frases en lenguaje natural, tal como "por lo menos". Segundo, a los atributos se le dan nombres diferentes, como CANTIDAD PEDIDA y VECES PEDIDAS. En la frase anterior, estos atributos se denominaban como "han pedido". Por último, los paréntesis se usan para indicar el orden en que se desempeña la lógica. Cualquier cosa que esté en los paréntesis se hace primero.

Generalmente las operaciones se desempleñan en un orden predeterminado de precedencia. Normalmente las operaciones aritméticas se desempeñan primero (exponenciación, después multiplicación o división y al final suma o resta). Después, se desempeñan las operaciones comparativas. Estas operaciones son MAQ (mayor que), MEQ (menor que) y otras. Finalmente, se desempeñan las operaciones booleanas (primero Y y después O). En el mismo nivel, normalmente el orden va de izquierda a derecha. En la figura 14.13 se resume la precedencia.

## MÉTODOS DE CONSULTA

Dos métodos de consulta populares son consulta mediante ejemplo y lenguaje de consultas estructurado.

**Consulta mediante ejemplo** La consulta mediante ejemplo (denominada CME) es un método simple pero poderoso para implementar las consultas en los sistemas de base de datos, tal como Microsoft Access. Los campos de la base de datos se seleccionan y despliegan en



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 14.13**

Los operadores aritméticos, comparativos y booleanos se procesan en un orden jerárquico de precedencia a menos que se usen paréntesis.

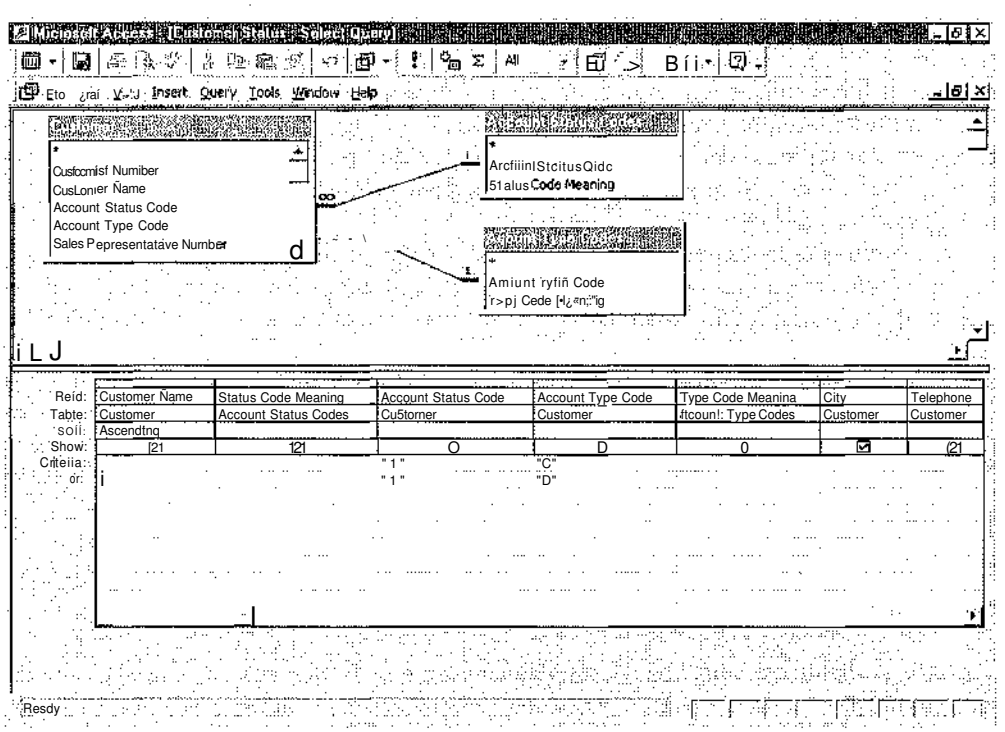
| Tipo | Nivel | Símbolo |
|---|---|---|
| **Operadores aritméticos** | 1 | |
| | 2 | *: 1 \ |
| | 3 | |
| **Operadores comparativos** | 4 | **MAQ MEQ INI MAI MEI** |
| **Operadores booleanos** | 5 | Y |
| | 6 | O |

una cuadrícula y los valores de consulta solicitados se introducen en el área del campo o' debajo del campo. La consulta debe poder seleccionar ambas filas de la tabla que hace coincidir las condiciones así como también las columnas específicas (campos). Las condiciones complejas se podrían establecer para seleccionar registros y el usuario podría especificar con facilidad las columnas a ser ordenadas. La figura 14.14 es un ejemplo de consulta mediante ejemplo que usa Microsoft Access. La pantalla de diseño de consulta se divide en dos partes. La parte superior contiene las tablas seleccionadas para la consulta y sus relaciones y la parte inferior contiene la cuadrícula de selección de consulta. Los campos de las tablas de la base de datos se arrastran a la cuadrícula.

Las primeras dos filas contienen el campo y la tabla en que se localiza el campo. La siguiente fila contiene la información en orden. En este ejemplo, los resultados se ordenarán por NOMBRE DE CLIENTE. Una marca de verificación en el cuadro Mostrar (cuarta fila hacia a abajo) indica que el campo será desplegado en los resultados. Observe que el NÚMERO DE CLIENTE, NOMBRE DE CLIENTE y SIGNIFICADO DE CÓDIGO DE ESTADO se seleccionan para la pantalla resultante (también se despliegan otros campos, pero no se muestran en la pantalla). Observe que el CÓDIGO DE ESTADO DE CUENTA y el CÓDIGO DE TIPO DE CUENTA no tienen marca de verificación y por lo tanto no estarán en los resultados finales. En las filas de Criterios, hay un 1 en el CÓDIGO DE ESTADO

**FIGUSA 14.14**

La consulla mediante ejemplo usando Microsoft Access.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# HEY, MÍRAME (OTRA VEZ)

Le hablaron de Merman's Costume Rentáis para que les haga otra visita. Aquí se muestra una parte de la base de datos que generó Annie Oaklea, de Merman's {con quien usted trabajó en las Oportunidades de consultaría 7.1 y 8.1). La base de datos contiene información, como el costo de una renta, la fecha en que se devolvió, la fecha de vencimiento y los días que se ha rentado el disfraz desde el comienzo del año (DÍAS RENTADOS HLF) (véase la figura 14.C1).

Al analizar un día típico de Annie en el negocio de la renta de disfraces, usted se da cuenta de que hay diversas solicitudes que ella debe hacer a la base de datos con el fin de tomar decisiones relativas a cuándo reemplazar los disfraces más utilizados, o incluso cuándo comprar más disfraces de un tipo específico. También tiene que recordar a los clientes a quienes les ha tenido que negar la renta de un disfraz específico, tiene que saber cuándo llamar para avisar que ha vencido la renta de un disfraz, etcétera.

Elabore diversas consultas que ayudarán a Annie a conseguir la información que necesita de la base de datos. *{Sugerencia:* haga las suposiciones que sean necesarias acerca de los tipos de información que ella requiere para tomar decisiones y utilice los diferentes tipos de consultas que se han explicado en este capítulo.) Describa en un párrafo en qué diferirían las consultas si Annie estuviera trabajando con un sistema basado en Web o uno hipervinculado.

**RENTA DE DISFRACES**

| NÚMERO DE DISFRAZ | DESCRIPCIÓN | NÚMERO DETRAJE | COLOR | COSTO DE | FECHA-DE SALIDA | FECHA DE-VENCI-MIENTO | DIAS RENTADOS HLF | TIPO DE DISFRAZ | SOLICITUDES RECHAZADAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0003 | Lady MacBeth: F, SM | V 01;7 | Blue | •:15:OQ. | 10/15 | 7 11/30 | 150 | Standard | |
| 1342 : | Bear F; MED: | 01 | Dk.; Brown | 12.50 | 10/24 v | ; 11/09 | 26/ | Standard | '•: Q |
| 1344 | Beár-F-MED– '/;",\V | •.•-••02/7---: | Dk.: BrownV | 12.50 | 10/24 7• | /7ll/09/., | 115 | Standard | 0 |
| 1347 / | ééar-Fi;LG77,7'.•;.,; | ". 7oi 7' | Black: | /12^5O: | .:,10/24•' | . . 11/09 ;--- | 22 | Standard | 0 |
| 1348 | BearF, LG // 7-7 / | '••• 7 0 2 : 7 . | •.Black-'.'--/ ./ | /12.5b.'/ | - •;ll/01-.;;r | 7 ii/ós-'v, | 10 | Standard: | : - 0 |
| 1400; , | Goldílocks F, MED : | •01; ;.; | LightBlue: : | ::7.00.:: | / 10/24 : | ; 11/09: | / 140 | Standard | 0 y. |
| 1402 | :Gold¡locksFJV1ED -7 | 02 ' | LightBlue | . 7..Q0': | 10/28 ; | : 11/09 / | 7 ..10 | Standard | , .0 |
| 1852 | Hamlet M, MED 7 7 7 | 01 : / | Dark Green | 15.00 | .;'..u/02;/ | 7 11/23/- ' | 115 | Standard | .... 3 |
| 1853 | Ophelia F,SM V | 01 | LightBlue | 15.00 | LÍ/02 • | : 11/23 : | 22 | Standard | 0 |
| 4715 )' | Prínce M, LG /'"•' | '.. oí " | ' White/putple | io.oo : | ? 11/64 | 11/21 | /•; 145 ; | Standard | . 5 : . |
| 4730 / | FrogM.SM v | 01 | Green ; | 7.00 | 11/04 | 11/21 | 175 | Standard | , / 2 . |
| 7822 | Jestéc M, MED ^ | • 01 7 | Multi. •. /:.. • | 7.50 | 11/10; J | ;; 12/08; | '. .7 12 | Standard | ;.77.-,-0-.' ,,;7. |
| / 782477 | Jester¡VlV:iyiÉDy:7-:,;: / | -/#;o2/;;7 | :,Mlilt¡;i'7;/;:"/, | t/7:5Cr | .;;;; 11/09; / | ';7ii/i5;7. | 7 . 1 0 •.•• | ;;Stahdífd/; | ;;/:// ';.0-*/7 / |
| 7823•'/;;,, | ExecutlonerM, LG | ▬ ;Oi7./7 | //Black/; ;.;: | /7:00 - | / :Il/lá/v: | % 12/05;/-; | 7;/...; 21..;.', | Standard | >.-:.;./:-07v> '// |
| •,'• &64S.': / | Mr.vSpocK;N,:LG?':i;;; | .•'v"oí7,;i | ¡Qrange./.:.://;. | 18.00,/ | í//;/;ci9/O7-|/ | 7 .O9/Í2-7 | :/:•• 150 •:/.; | Trendy ; | 4 |
| 9000 V; | PantomimaF,LG .-/'-;- | .•'•.•.Qlí;¡;. | ;"Red ,//:-;/// '\;v | :;';7;op/- | '0Ü8/Ú5;¿ | Z O9/157' | // / -56'-' | Standard | Ó |
| 9001 | PantomimeM.MED: | '. ;&i v>:. | \Biué'/'ᵛ-;-t | / 7.00; | ;;//os/25;/ | .09/15 /7 | '--;-/7;72 "• | Standard | 0 |
| ..9121//; | Jüggleriy¡vMÉD ^ v : | .";:;, :oi-Sr;;: | :;/M.ulti/-;t/;'/// | 7:7.ób% | 7 /.11/057: | ;/:íift9;7- | 77/ .14 ..... | Standard | 0 |
| V :9156\7 | ,f>lapqleon:;M :§M;'';v ; | 01 | /i.Bjüe/wh¡te.v / | /:15.00/:l | i;/ 10/26 r | /'11/23 7/ | -;-v: 7- .56:.'- | Standard | :/. : 1 : - |

**FIGURA 14.C1**

Parte de la base de datos de la tienda Merman's Costume Rehtal.

DE CUENTA (que indica un registro activo) y en las columnas CÓDIGO DE TIPO DE CUENTA hay una C y una D (que seleccionan un Cliente general o un Cliente con descuento). Dos condiciones en la misma fila indican una condición AND y dos condiciones en filas diferentes representan una condición OR. Esta consulta especifica que el usuario debe seleccionar a un Cliente activo y a un Cliente general o con descuento.

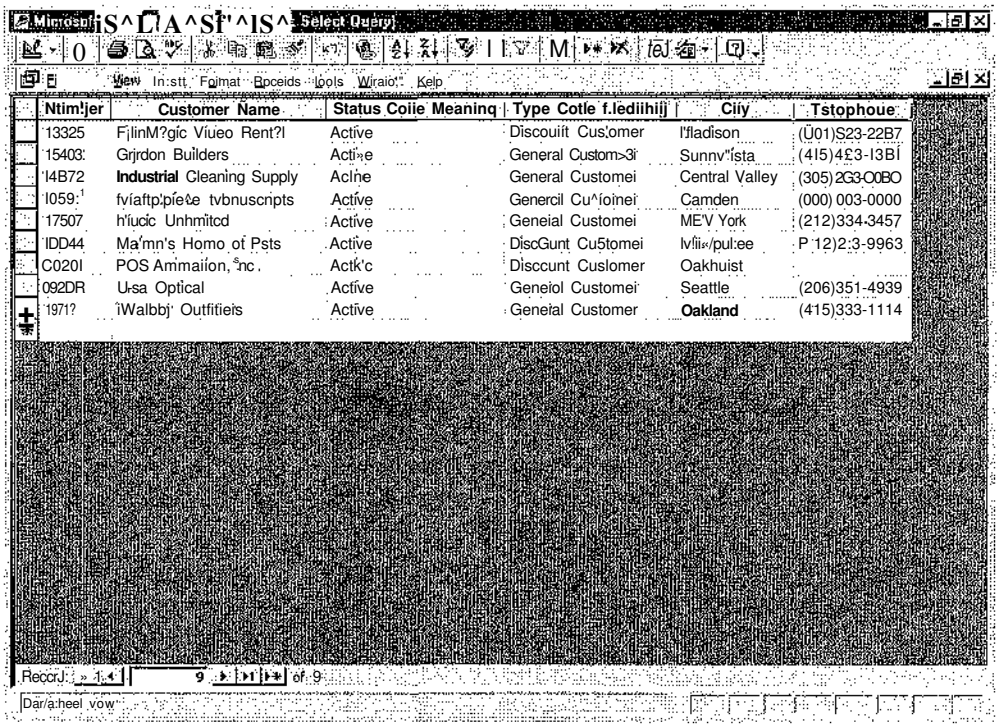
En la figura 14.15 se ilustran los resultados de una consulta que se despliegan en una tabla. Observe que el CÓDIGO DE ESTADO DE CUENTA y el CÓDIGO DE TIPO DE CUENTA no se despliegan. Éstos no están marcados y únicamente se incluyen en la con-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 14.15

Una consulta mediante ejemplo para el ESTADO DE CUENTE produce estos resultados.

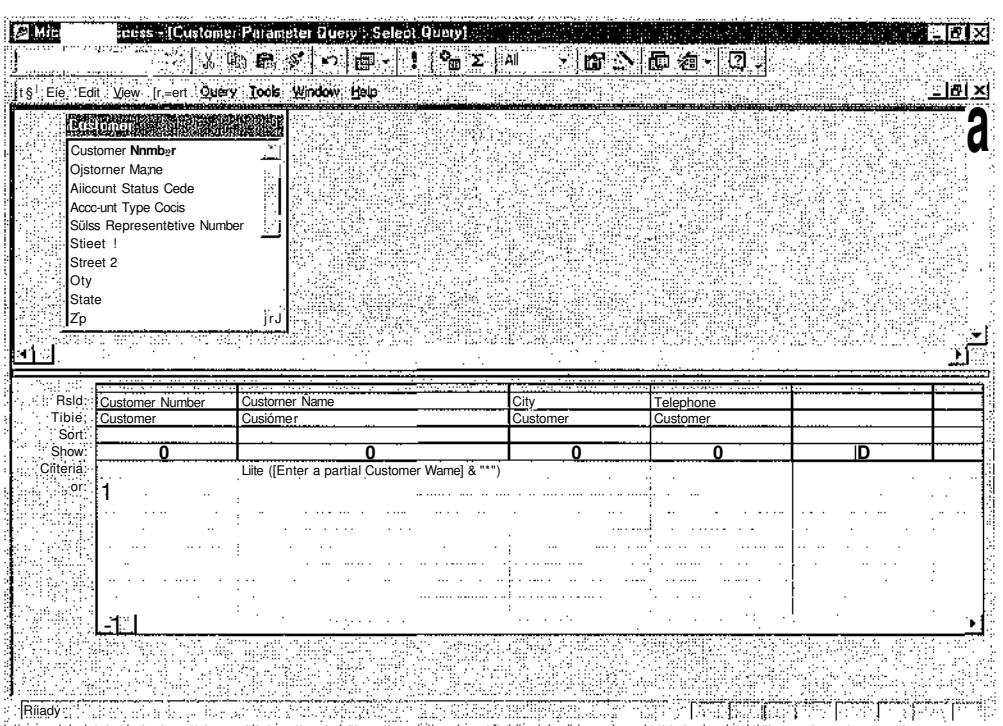



sulta para propósitos de selección. En cambio, se despliegan los significados del código, los cuales son más útiles para el usuario. Los nombres de cliente están en orden alfabético.

Uno de los problemas encontrados al diseñar las consultas es que el usuario debe modificar los parámetros de la consulta o cada vez que ésta se ejecute se seleccionarán las mismas condiciones. Una solución a este problema es usar una consulta mediante parámetros. Este tipo de consulta permite al usuario introducir las condiciones en un cuadro de diálogo cada vez que la consulta se ejecute. En la figura 14.16 se ilustra una consulta me-

FIGURA 14.16

Una pantalla de diseño de consultas mediante parámetros.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

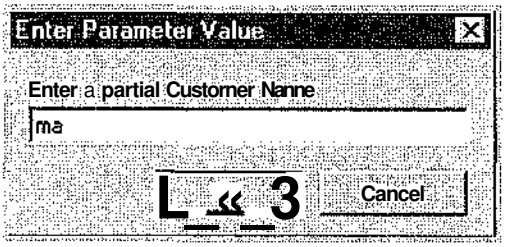



FIGURA 14.17
Un cuadro de diálogo para ingresar consultas mediante parámetros.

diante parámetros. Observe que los criterios tienen el mensaje "Introduzca un Nombre de cliente parcial" incluido en los corchetes. Antes del mensaje está la palabra "Parecido" y después del mensaje hay un ampersand que indica que no se requiere una coincidencia exacta. Cuando se ejecuta la consulta, se abre un cuadro de diálogo con el mensaje de consulta en la parte superior. Consulte la figura 14.17. Se introduce el valor "ma" y se usa para seleccionar el nombre. En la figura 14.18 se despliegan los resultados. Observe que sólo se seleccionan y despliegan los clientes cuyos nombres empiezan con las letras "ma".

**Lenguaje de consultas estructurado** El lenguaje de consultas estructurado (SQL) es otra forma popular para implementar consultas. Usa una serie de palabras y comandos para seleccionar las filas y columnas que se deben desplegar en la tabla resultante. La figura 14.19 ilustra el código SQL que es equivalente a la consulta de parámetros mostrada anteriormente. La palabra clave SELECCIONAR FILADISTINTA determina qué filas serán seleccionadas. La palabra clave DÓNDE especifica la condición que debe usar el NOMBRE DE CLIENTE para seleccionar los datos introducidos en el parámetro PARECIDO.

La figura 14.20 es un ejemplo del código SQL usado para producir los resultados que hacen coincidir la consulta mediante un ejemplo. Observe que hay palabras clave adicionales que incluyen la relación entre las tablas (UNIÓN INTERNA) y también que la lógica Y y O se incluye en paréntesis para permitir la evaluación correcta de las condiciones. El parámetro PEDIDO POR indica la secuencia de ordenamiento de la tabla resultante.

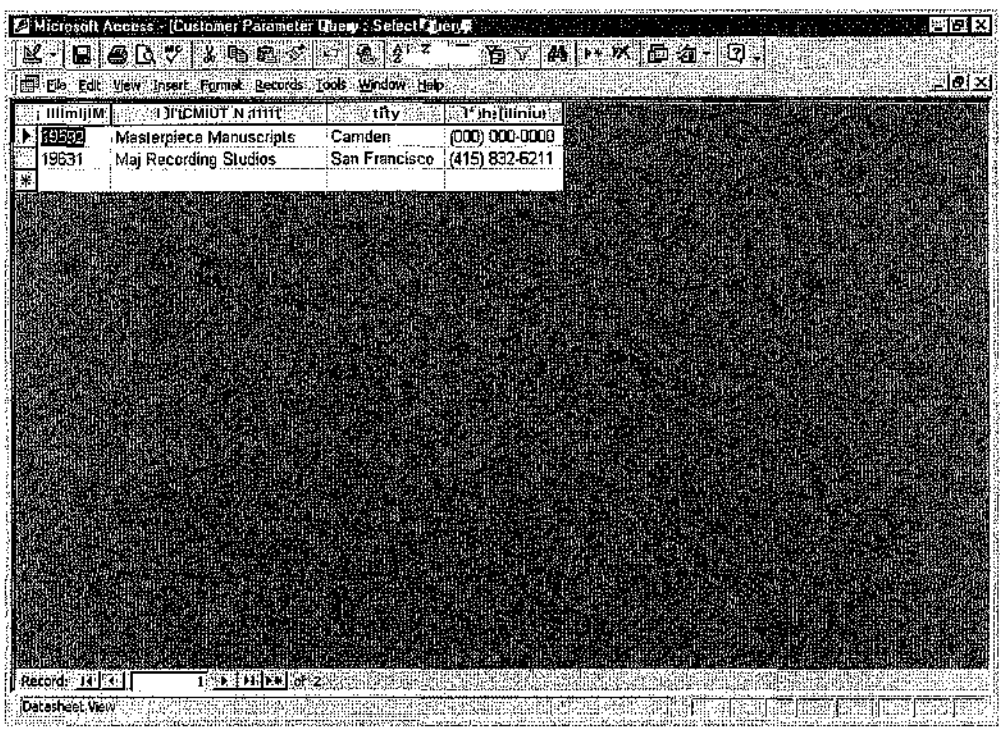



FIGURA 14.18
Los resultados de la consulta mediante parámetros para el NOMBRE DE CUENTE muestra los negocios que empiezan con "ma".



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 14.19**

Lenguaje de consultas estructurado (SQL) para la consulta mediante parámetros NOMBRE DE CLIENTE.

```
SELECCIONAR FILADISTINTA
        Cliente.fNúmero de cliente],
        Cliente.[Nombre de cliente],
        Cliente.Ciudad,
        Cliente.Teléfono
 DEL Cliente
 DONDE (((Cliente.fNombre de cliente])
 Parecido ([Introduzca un nombre de cliente parcial]&"*")));
```

## BÚSQUEDA EN LA WEB

Es imposible discutir las consultas sin hablar sobre la búsqueda en la Web o Internet. Los motores de búsqueda básicamente son bases de datos accedidas por un usuario para buscar información. Los URLs almacenados en la base de datos se obtienen de diferentes formas que dependen del motor de búsqueda. Algunos motores de búsqueda se basan en gran medida en un buscador Web (o robot], el cual actúa como un agente inteligente que navega en la Web buscando los URLs apropiados. Otros motores de búsqueda se basan en la interevención humana. Un tercer enfoque es listar URLs de sitios Web para los cuales los dueños pagan para ser listados.

En el momento en que este libro se escribió, el motor de búsqueda principal era Google (www.google.com). Google obtiene principalmente sus resultados de búsqueda de un buscador Web. AOL Search y Netscape son motores de búsqueda que reciben la mayoría de sus resultados de Google. Los competidores de Google que principalmente dependen de los buscadores Web son AltaVista, Ask Jeeves y Teoma.

Dos motores de búsqueda dependen en exceso de listas compiladas por los humanos. Éstos son Open Directory y LookSmart. El motor de búsqueda principal basado en los resultados pagados es Overture. Desde su introducción en 1998, Google ha introducido búsquedas que incluyen resultados pagados. Sin embargo, recuerde que la industria del motor de búsqueda en la Web cambia con rapidez. Algunos motores de búsqueda se han

**FIGURA 14.20**

Comandos del Lenguaje de Consultas Estructurado para la consulta ESTADO DE CUENTE.

```
SELECCIONAR FILADISTINTA
        Cliente.[Número de cliente],
        Cliente.[Nombre de cliente],
        [Códigos de estado de cuenta].[Signíficado de código de estado],
        [Códigos de tipo de cuenta].[Significado de código de tipo],
        Cliente.Ciudad,
        Cliente.Teléfono
  DE [Códigos de tipo de cuenta]
  UNIÓN INTERNA ([Códigos de estado de cuenta]
  UNIÓN INTERNA Cliente
  EN [Códigos de estado de cuenta].[Códígo de estado de cuenta]
        = Cliente.[Código de estado de cuenta])
  EN [Códigos de tipo de cuenta].[Código de tipo de cuenta]
        = Cliente.fCódlgo de tipo de cuenta]
  DONDE (((Cliente.fCódigo de estado de cuenta])="1")
        Y ((Cliente.fCódigo de tipo de cuenta])="C"))
        O
        (((Cliente.fCódigo de estado de cuenta])="1")
        Y ((Cliente.fCddigo de tipo de cuenta])="D"))
PEDIDO POR Cliente.fNombre de cliente];
```



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

comprado por otros motores de búsqueda. El nombre podría ser el mismo, pero el mecanismo del motor de búsqueda podría haber sido reemplazado.

La aplicación Copenic Agent Professional puede ser sumamente útil. Copenic le permitirá crear búsquedas personalizadas basadas en una biblioteca de más de 1,000 motores de búsqueda. Le ayudará a dar seguimiento a las páginas Web que han tenido cambios y enviará por correo electrónico la notificación de dichos cambios. También puede llevar un historial de sus búsquedas.

### LINEAMIENTOS PARA BUSCAR EN LA WEB

Puede mejorar sus oportunidades de encontrar lo que quiere al seguir algunas de estas estrategias:

1. Decida si realmente quiere buscar o navegar. Si sabe qué información quiere, use un motor de búsqueda, tal como Google que encontrará sitios específicos. [Si quiere navegar, use un servicio de directorio Web tal como Yahool
2. Piense en sus condiciones importantes antes de que se siente a la computadora. Normalmente es mejor diseñar que reaccionar.
3. Construya sus preguntas de búsqueda lógicamente. ¿Está buscando "decisión" Y "soporte" en lugar de "decisión" O "soporte" [conseguirá resultados muy diferentes)? ¿Quiere encontrar todos los sitios que contienen "decisión", "soporte" y "sistemas" o está buscando una frase "sistemas de apoyo a la toma de decisiones"? Debe permitir al motor de búsqueda saber sus intenciones. ¿Qué pasa cuando introduce "DSS"? (Consigue mucha información sobre los sistemas de satélite directos y un poco sobre los sistemas de apoyo a la toma de decisiones.)
4. Use un motor de metabúsqueda que guarde y recuerde sus búsquedas.
5. Use un motor de búsqueda que le informe de cambios en los sitios Web que seleccione.
6. Recuerde que el negocio del motor de búsqueda es muy competitivo. Inspeccione los motores de búsqueda periódicamente. Encontrará que algunos motores de búsqueda que no poseyeron una característica en una versión anterior han sacado una actualización mejorada como consecuencia. Esta nueva versión podría superar con facilidad al líder anterior.

## MINERÍA DE DATOS

El concepto de minería de datos vino del deseo de usar una base de datos para seleccionar y dirigirse de manera más selectiva a los clientes. Los primeros enfoques del correo directo incluyeron el uso de la información del código postal como una forma de determinar lo que podría ser el ingreso de una familia (asumiendo que una familia debe generar el ingreso suficiente para poder vivir en el prestigioso código postal 90210 de Beverly Hills o algún otro barrio opulento). Era una forma (no perfecta, claro) para limitar el número de catálogos enviados.

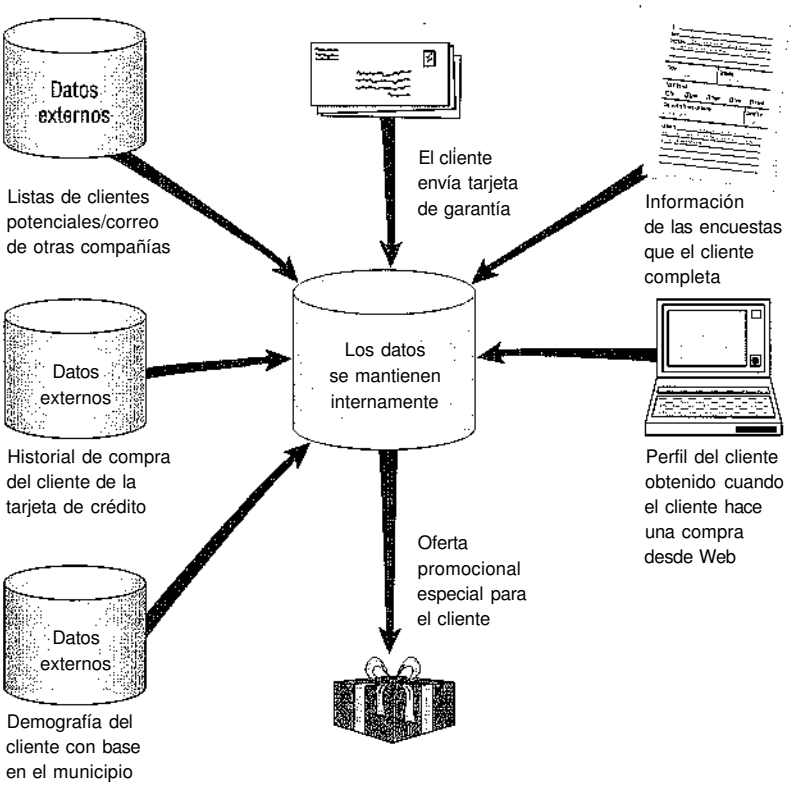
La minería de datos lleva este concepto un paso más allá. Asumiendo que la conducta del pasado es un buen predictor para las compras del futuro, una cantidad considerable de datos sobre una persona se recopila de, por ejemplo, compras con tarjeta de crédito. La compañía puede saber en qué almacenes vamos a comprar, lo que hemos comprado, cuánto pagamos por un artículo y con qué frecuencia viajamos. También se introducen datos, se guardan y se usan para una variedad de propósitos cuando llenamos las tarjetas de garantías, solicitamos una licencia para manejar, respondemos a una oferta gratuita o solicitamos una tarjeta de membresía en una tienda de renta de vídeos. Es más, las compañías comparten estos datos y a menudo también ganan dinero por la venta de ellos. La figura 14.21 ilustra el concepto de minería de datos.

American Express ha sido un líder en la minería de datos con propósitos de marketing. American Express le enviará cupones de descuento para nuevas tiendas o eventos de entretenimiento cuando le envía una factura de tarjeta de crédito, después de haber determinado que usted ha ido de compras en tiendas similares o ha asistido a eventos similares. General



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 14-21
La minería de dalos recopila información personal acerca de los clientes en un intento por ser más específico en la interpretación y especificación de sus preferencias.




Motors ofrece una MasterCard que permite a los clientes acumular puntos para la compra de un nuevo automóvil, y a continuación manda información sobre nuevos vehículos cuando es más probable que un consumidor se interese por comprar un nuevo automóvil. El proceso de la minería de datos incluye el uso de poderosas supercomputadoras que procesan bases de datos bastante grandes —o almacenes de datos— usando técnicas como las redes neurales (véase el capítulo 10).

Sin embargo, el enfoque de minería de datos no está exento de problemas. Primero, los costos pueden ser demasiado altos para justificar la minería de datos, algo que pudiera descubrirse cuando ya se acumularon los enormes costos de la configuración inicial. Segundo, la minería de datos se tiene que coordinar para que los distintos departamentos o subsidiarias no traten de acceder al cliente al mismo tiempo. Además, los clientes podrían pensar que se está invadiendo su privacidad y resentir las ofertas que se les envíe de esta manera. Finalmente, los clientes podrían pensar que los perfiles creados solamente con base en sus compras con tarjeta de crédito presentarían una imagen distorsionada de ellos.

Hace varios años surgieron algunos problemas relativos a invasión de derechos civiles cuando se descubrió que las autoridades policiacas de Inglaterra observaban a los ciudadanos en sus vecindarios, hacían suposiciones sobre la gente con base en su comportamiento observado y guardaban esa información en bases de datos secretas. Otros policías tenían acceso a estos registros, y las suposiciones quedaron sólo en eso, porque esos registros nunca fueron vistos o revisados por los ciudadanos "sospechosos" y nunca fueron validados por otros tipos de datos. Se crearon perfiles erróneos, se guardaron, se utilizaron y no se eliminaron. Incluso en una democracia, la minería de datos tiene aplicaciones más allá de los esfuerzos válidos del marketing para llegar a nosotros con el producto más reciente.

Los analistas deben tomar la responsabilidad de considerar los aspectos éticos de cualquier proyecto de minería de datos que se proponga. Preguntas sobre el tiempo que se conservará el material de los perfiles, la confidencialidad de éste, las garantías de privacidad incluidas y los usos que se darán a las inferencias se deben preguntar y considerar con el cliente. Las oportunidades para el abuso son evidentes y es necesario tomar medidas de protección. Para los consumidores, la minería de datos es otra tecnología de envío de información automática, y si los consumidores no quieren que ésta se aplique a ellos, los esfuerzos de minería de datos serán contraproducentes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# PÉRDIDA DE CLIENTES POTENCIALES

"La participación de mercado puede ser un verdadero problema", dice Ryan Taylor, director de Sistemas de Marketing de una enorme compañía de seguros médicos de la Costa Este. "Uno de los retos más grandes que enfrentamos es cómo identificar buenos contactos para nuestra gente de ventas. Con más de 50 por ciento de participación de mercado, debemos eliminar los nombres de la mayoría de los clientes potenciales que compramos antes de poblar nuestra base de datos dé marketing. Es muy importante que la tengamos en orden porque nuestra base de datos de marketing es una parte crucial del arsenal de herramientas de información estratégicas de nuestra compañía."

Ryan explica a Chancler, uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas: "Una base de datos de marketing, o MDB para abreviar, es una poderosa base de datos relaciona! que es el corazón de los sistemas de marketing. Nuestra base de datos de marketing es utilizada para ofrecer información a todos los sistemas de marketing. Incluye herramientas de productividad, como nuestros Sistemas de Automatización de la Fuerza de Ventas y los de Envío Masivo de Correos, diseñadas para ayudar a nuestra gente de ventas en la administración del ciclo de ventas. También incluye herramientas analíticas, como nuestros sistemas de información geográfica (GIS) o herramientas de lenguajes de consulta gráficos (GQL), diseñadas para ofrecer apoyo a la toma de decisiones".

"Sin embargo, la principal función de una base de datos de marketing es dar seguimiento a la información sobre nuestros clientes y clientes potenciales. Actualmente damos seguimiento a información geográfica, demográfica y psicográfica, o, como me gusta decir, dónde viven, quiénes son y cómo piensan."

"Las bases de datos de marketing más sencillas se pueden hacer con sólo tres archivos: Perfil de clientes potenciales, Perfil de clientes e Historial de compras y pagos."

"Una vez que ha diseñado su base de datos de marketing, el siguiente reto es decidir cómo poblarla. En la actualidad nosotros compramos la información sobre nuestros clientes potenciales a un vendedor de listas. Debido a que la estrategia de marketing de nuestra empresa se basa en el marketing masivo, compramos información sobretodos las empresas de la región. Gracias a este volumen, pagamos menos de 10 centavos por cada cliente potencial. Sin embargo, si una compañía practica la diferenciación de productos, probablemente su base de datos de clientes potenciales será más detallada. Quizá esta compañía pagaría un extra por datos más detallados que hayan sido comprobados de manera cuidadosa", explica Ryan.

"Nosotros enfrentamos un verdadero reto. Si me dieran un dólar por cada vez que un representante se queja de la dirección equivocada de un cliente potencial, me podría jubilar y mudarme a Florida", dice Ryan sarcásticamente. "Se supone que yo debo identificar cuáles clientes potenciales están mal. Esto no sería muy difícil si sólo tuviera unos mil, ¿pero qué se puede hacer cuando son casi un cuarto de millón de clientes potenciales?"

Ryan continúa: "Debido a que utilizamos estos datos con frecuencia para los envíos masivos de correo, es muy importante que nos aseguremos que los nombres y las direcciones de ese archivo sean los más precisos posible. Por ejemplo, tienen que apegarse a las normas postales y no deben ir duplicados,"

"Esto lo conseguimos mediante una técnica conocida como higiene de datos. ¿Qué significa esto? Por lo general, la higiene de datos se realiza con software especializado, que se emplea para determinar la validez de una dirección. Este software compara la dirección de la base de datos con su propia base de datos interna de rangos válidos de calles y números de una ciudad o código postal específicos."

Ryan prosigue: "Otro de los retos que enfrentan los especialistas en marketing es eliminar registros duplicados en la base de datos de marketing. Son dos los tipos de duplicados que buscamos: duplicados internos, que son múltiples registros del mismo cliente o cliente potencial, y duplicados externos, que representan nuestra incapacidad de eliminar clientes de los datos sobre nuestros clientes potenciales."

"Los duplicados internos crean problemas en la elaboración de informes e incrementan los costos del envío de correo. Los duplicados externos son todavía peores; son tanto costosos como embarazosos", explica Ryan. "Una de las situaciones más embarazosas para un representante de ventas es hacer una llamada a un cliente potencial y enterarse de que ya es un cliente nuestro. El cliente se queda con la sensación de que para nosotros es sólo un número en una de nuestras computadoras. Esto genera una mala impresión y desperdicia tiempo y recursos valiosos."

Describa en dos párrafos algunas técnicas que Ryan podría usar para identificar duplicados internos y externos en la base de datos de marketing de su compañía. Explique en un párrafo cómo podría construir usted una base de datos de marketing para minimizar los duplicados. ¿Existen métodos operativos mediante los cuales se podría reducir este problema? Menciónelos. ¿Quién más en la organización podría ayudar en este proceso? Elabore una breve lista. En un párrafo, sugiera métodos a Chandler y a los demás miembros de su equipo de análisis de sistemas que se puedan utilizar para incluir y garantizar la colaboración de otros miembros importantes de la organización.

## RESUMEN

Nos hemos enfocado en los usuarios del sistema, su interacción con la computadora, su necesidad de retroalimentación, diseñar retroalimentación del sitio Web de comercio electrónico y navegación y el diseño de consultas de la base de datos. El éxito de los sistemas que diseñe depende del involucramiento y aceptación del usuario. Por consiguiente, pensar sobre los usuarios en una forma sistemática y empática es de suma importancia y no es un problema periférico para los analistas de sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

"No tengo inconveniente en usar un ratón, o cualquier otro roedor que ponga en mi camino. Sin embargo, en verdad, yo trato de hacer cualquier cosa que necesite Snowden. No obstante, cada quien es diferente. He visto gente aquí que hace todo lo que está a su alcance para evitar el uso de una computadora. Otros preferirían no hablar con un humano. De hecho, serían tan felices como una mascota jugando con una pantunfla nueva si pudiran usar un lénguaje de comandos para interactuar. Tengo la impresión que preferirían no hablar para nada con la gente, pero esto es únicamente lo que yo creo. La mayoría de nuestros compañeros son abiertos a nuevas cosas. De otra forma nunca hubieran ingresado aquí a MRE. Estamos orgullosos de nuestra creatividad. Le he conseguido una reunión con gente del grupo de Capacitación, incluyendo a Tom Ketcham, Melissa Smith y Kathy Blandford. Usted puede invitar a quien considere que deba incluirse. También podría estar Snowden, si tiene tiempo. Supongo que por eso él me pidió que le entregara el mensaje. Ellos tendrán bastante curiosidad por ver el tipo de interfaz que usted les sugerirá para el nuevo sistema de elaboración de informes del proyecto."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Escriba una breve propuesta donde describa el tipo de interfaz de usuario que sería apropiada para los usuarios del sistema de elaboración de informes del proyecto que están en el grupo de Capacitación. Incluya las razones por las cuales tomó esta decisión.
2. Diseñe una interfaz de usuario mediante una herramienta CASE, como Visible Analyst, un paquete de software como Microsoft Access o formularios en papel. ¿Cuáles son las características principales que resuelven las necesidades de la gente del grupo de Capacitación?
3. Demuestre su interfaz a un grupo de estudiantes que tomen los roles de los miembros del grupo de Capacitación. Pídales sus opiniones.
4. Rediseñe la interfaz con base en la retroalimentación que haya recibido. Describa en un párrafo la manera en que su nuevo diseño tomó en cuenta los comentarios que haya recibido.

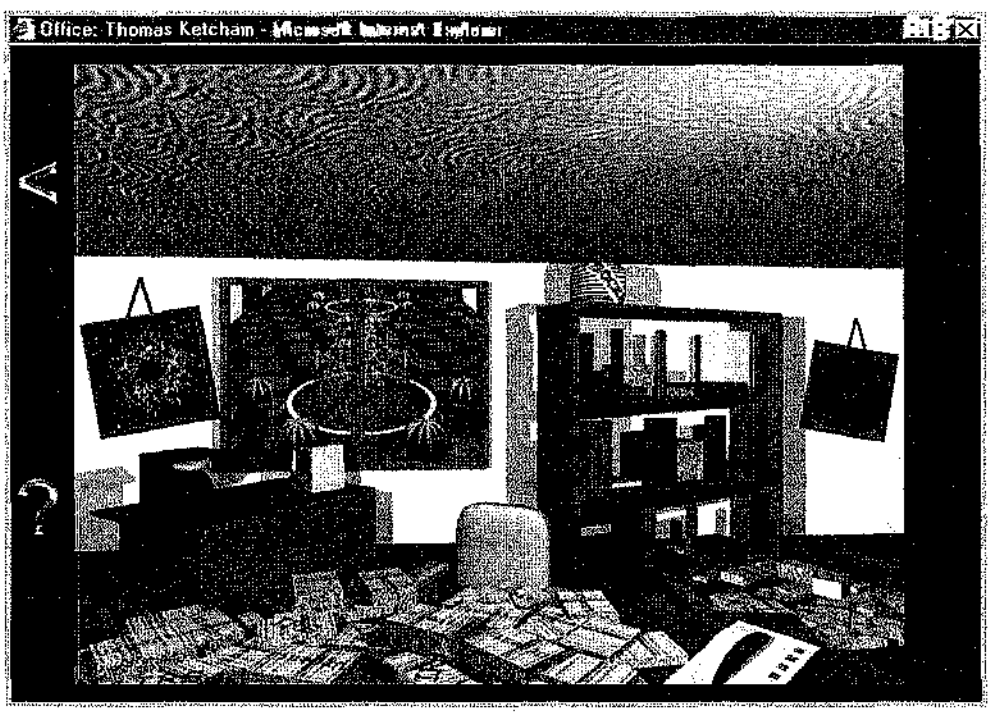



FIGURA 14.HC1
En Hypercase usted puede ver corno procesa información el usuario para crear una interfaz de usuario más eficaz.

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

En este capítulo se trataron una variedad de interfaces de usuario y dispositivos de entrada. Algunas interfaces son particularmente adecuadas para los usuarios inexpertos, tal como lenguaje natural, pregunta y respuesta, menús, formulario y formulario que se basa en la Web, las interfaces gráficas de usuario (sobre todo en las páginas Web), el ratón, lápiz óptico, lápiz, pantallas sensibles al tacto y sistemas de reconocimiento de voz. El lenguaje de comandos funciona mejor para los usuarios con experiencia.

Las combinaciones de interfaces pueden ser sumamente eficaces. Por ejemplo, usar menús desplegables con interfaces gráficas de usuario o emplear menús anidados en interfaces de pregunta y respuesta produce combinaciones interesantes. Cada interfaz posee un nivel diferente de desafío para los programadores, siendo el lenguaje natural el más difícil de programar. La Web ha presentado nuevos desafíos para diseñadores, debido a que el usuario no es conocido. El diseño de Web toma ventaja de los hipervínculo para permitir a usuarios tomar varias rutas conforme interactúen con el sitio Web.

La necesidad de usuarios por la retroalimentación del sistema también es una consideración importante. La retroalimentación del sistema es necesaria para permitir a usuarios saber si su entrada es aceptada, si la entrada es correcta o incorrecta, si el procesamiento sigue adelante, si las peticiones se pueden o no procesar y si está disponible información más detallada y cómo conseguirla. Por lo regular la retroalimentación es visual, con texto, gráficos o iconos que se usan. La retroalimentación de audio también puede ser eficaz.

Las consideraciones especiales se aplican para el diseño de sitios Web de comercio electrónico. Construir funcionalidad mejorada en la aplicación produciendo retroalimentación del cliente a través de los botones de retroalimentación por correo electrónico automático o mediante incluir formularios de retroalimentación en blanco en el sitio Web.

Además, cuatro estrategias importantes de diseño de navegación mejoran la tenacidad de los sitios Web de comercio electrónico: menús *rollover,* despliegues jerárquicos de vínculos en la pantalla de entrada, mapas del sitio y barras de navegación que proporcionan navegación de un solo clic que hace la navegación del sitio y el regreso al sitio tan fácil como sea posible para el cliente.

Las consultas se diseñan para permitir a usuarios extraer datos significativos de la base de datos. Hay seis tipos básicos de consultas y se pueden combinar usando lógica booleana para formar consultas más complejas.

Algunos de los principios sobre consultas de datos que aprendió se pueden usar en las búsquedas Web. Las herramientas de búsqueda de Internet se llaman motores de búsqueda. Los usuarios pueden ser más eficaces si las búsquedas se diseñan cuidadosamente y estructuran lógicamente.

La minería de datos involucra usar una base de datos para la selección más selectiva de clientes. Al asumir que el comportamiento del pasado es un predictor bueno para las compras del futuro, las compañías recopilan datos sobre una persona quien en el pasado hizo compras con su tarjeta de crédito, solicitudes de licencia para manejar, llenado de tarjetas de garantía, etc. La minería de datos puede ser poderosa, pero podría ser costosa y necesita ser coordinada. Además, podría infringir la privacidad del cliente o incluso los derechos civiles de una persona.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

almacenamiento de datos
asistente
barra de navegación
búsqueda en la Web
consulta
cuadro de diálogo
fichas de opciones
interfaces de formulario (formulario de entrada/salida)
interfaz de formulario basado en la Web
interfaz de lenguaje de comandos
interfaz de lenguaje natural
interfaz de pregunta y respuesta
interfaz gráfica de usuario (GUI)
lápiz
lealtad
lenguaje de consultas estructurado (SQL)
mapa del sitio
menú
menú desplegable
menú *rollover*
menús anidados
minería de datos



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

motor de búsqueda
navegación de un solo clic
navegación intuitiva
operadores booleanos
pantalla sensible al tacto
plantilla
reconocimiento de voz y síntesis
retroalimentación
retroalimentación para los usuarios
sistema de voz continua

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los cinco objetivos para diseñar interfaces de usuario?
2. Defina las interfaces de lenguaje natural. ¿Cuál es su desventaja principal?
3. Explique lo que significa interfaces de pregunta y respuesta. ¿A qué tipo de usuarios satisfacen mejor?
4. Describa cómo usan los usuarios los menús en pantalla.
5. ¿Qué es un menú anidado? ¿Cuáles son sus ventajas?
6. Defina los formularios de entrada/salida en pantalla. ¿Cuál es su ventaja principal?
7. ¿Cuáles son las ventajas de los formularios basados en la Web?
8. ¿Cuáles son las desventajas de las interfaces de formulario basado en la Web?
9. Explique qué son las interfaces de lenguaje de comandos. ¿A qué tipos de usuarios satisfacen mejor?
10. Defina las interfaces gráficas de usuario. ¿Cuál es la principal dificultad que presentan para los programadores?
11. ¿Para qué tipo de usuario es particularmente eficaz una GUI?
12. ¿Cuáles son los tres lineamientos para diseñar diálogo de pantalla adecuado?
13. ¿Cuáles son los papeles de iconos, gráficos y color en la retroalimentación proporcionada?
14. Mencione seis formas para lograr la meta de minimizar la intervención del operador al diseñar una interfaz de usuario.
15. Mencione cinco estándares que pueden ayudar en la evaluación de las interfaces de usuario.
16. ¿Cuáles son las siete situaciones que requieren la retroalimentación para los usuarios?
17. ¿Cuál es una forma correcta de decir al usuario que la entrada fue aceptada?
18. ¿Cuándo se informa a un usuario que su entrada no es correcta, qué retroalimentación adicional se debe dar al mismo tiempo?
19. ¿Por qué es inaceptable notificar al usuario que la entrada no es correcta solamente mediante la emisión de un sonido?
20. ¿Cuándo una petición no se completa, qué retroalimentación se debe proporcionar al usuario?
21. Describa dos tipos de diseño de sitio Web de comercio electrónico para producir retroalimentación de los clientes del sitio Web.
22. Mencione cuatro formas prácticas que un analista puede mejorar la facilidad de navegación del usuario y la lealtad a un sitio Web de comercio electrónico.
23. ¿Qué son los vínculos de hipertexto? ¿Dónde se deben usar?
24. Mencione en una notación de método abreviado los seis tipos de consulta básicos.
25. Mencione seis lineamientos para la búsqueda en la Web.
26. ¿Cuál es el propósito de la minería de datos?
27. ¿Qué clase de información se "extrae" de la minería de datos?
28. Describa cuatro problemas con la minería de datos.

## PROBLEMAS

1. Diseñe una interfaz de menús anidados para un sistema de registro y salida de huéspedes a un hotel. Use números para seleccionar un artículo del menú. Muestre cómo se debe ver cada menú en una pantalla de PC estándar.
2. Diseñe una interfaz de formulario para el control de inventario para una compañía de ventas al por mayor de CDs de música que se podría usar en una pantalla de despliegue de PC.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

3. Diseñe una interfaz de formulario basado en la Web para lograr la misma tarea que en el problema 2.
   a. ¿Qué dificultades encontró? Discútalas en un párrafo.
   b. ¿De los dos diseños que hizo, cuál diría que satisface mejor la tarea? ¿Por qué? Mencione tres razones para su opción.
4. Diseñe una interfaz de lenguaje de comandos que un agente de viaje usaría para reservar asientos de una aerolínea.
   a. Muestre cómo se vería en una pantalla estándar.
   b. Haga una lista de comandos necesarios para reservar un asiento de la aerolínea y apunte el significado de cada comando.
5. Diseñe una interfaz gráfica de usuario para un escritorio ejecutivo. Use iconos para los archiveros, una papelera, un teléfono, etc. Muestre cómo aparecerían en la pantalla de la computadora.
6. Diseñe una pantalla que proporcione retroalimentación apropiada un usuario cuyo comando no se puede ejecutar.
7. Diseñe una pantalla para un paquete de software de nómina que despliega información que le dice al usuario cómo conseguir retroalimentación más detallada.
8. Diseñe una pantalla que se basa en la Web que muestra una forma aceptable par decir a los usuarios que sus entradas fueron aceptadas.
9. Diseñe un formulario de retroalimentación para clientes que usan un sitio Web de comercio electrónico.
10. Escriba seis consultas diferentes para el archivo en el problema 1 del capítulo 13.
11. Escriba seis consultas diferentes para la relación 3NF en el problema 6 del capítulo 13.
12. Diseñe una búsqueda que encontrará en Web a los competidores potenciales de una compañía tal como World's Trend. Suponga que usted es el cliente.
13. Busque en Web competidores potenciales para World's Trend. (Recuerde que no encontrará a World's Trend en Web. Es una compañía ficticia.) Haga una lista de aquéllos que ha encontrado.
14. Diseñe un proyecto para la minería de datos para World's Trend. ¿Qué información se necesita? Sugiera algunos proyectos que puede emprender con la minería de datos para mejorar los esfuerzos de marketing en World's Trend.
15. Tomando los datos de su búsqueda para los competidores en el problema 13, haga una lista breve de las innovaciones del sitio Web que están usando que podría ser de uso para World's Trend en su proyecto de minería de datos.
16. Prepare un juego de lincamientos éticos o cree una política para ayudar a analistas a evaluar los usos apropiados para la minería de datos (también podría tener que definir qué usos no son apropiados). En un párrafo, discuta algunas precauciones que deben tomarse por el analista para proteger la privacidad del consumidor que podría estar en juego en los proyectos de minería de datos.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Con los miembros de su grupo, cree un menú desplegable para una agencia de empleo que hace coincidir a los candidatos profesionales con las vacantes. Incluya una lista de pulsaciones que invocarían las opciones del menú que usan directamente el formato de ALT-X. El menú tiene las siguientes opciones:

| | | |
|---|---|---|
| Agregar empleado | Agregar patrón | Agregar vacante |
| Cambiar empleado | Cambiar patrón | Cambiar vacante |
| Eliminar empleado | Eliminar patrón | Eliminar vacante |
| | | |
| Consulta de empleado | Coincidir empleado con vacante | |
| Consulta de posición | Imprimir el informe vacantes | |
| Consulta de patrón | Imprimir informe de coincidencias exitosas | |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. En un párrafo, describa los problemas que su grupo enfrentó al crear este menú.
3. La característica arrastrar y soltar se usa en GUIs y permite al usuario mover las frases alrededor en un paquete de procesamiento de texto. Como un grupo, sugiera cómo se puede usar arrastrar y soltar a su máximo potencial en las siguientes aplicaciones:
   a. Software de administración de proyecto (capítulo 3).
   b. Programa de base de datos relacional (capítulo 13).
   c. Diseñador de pantallas o formularios (capítulo 12).
   d. Programa de hoja de cálculo (capítulo 10).
   e. Herramienta CASE para dibujar diagramas de flujo de datos (capítulo 7).
   f. Programa de fax (capítulo 11).
   g. Programa de administración de archivos (capítulo 14).
   h. Administración de información personal (PIM) (capítulo 3).
   i. Ilustración en un paquete de dibujo (capítulo 10).
   j. Herramienta CASE para desarrollar diccionarios de datos (capítulo 8).
   k. Programa para dibujar árbol de decisión (capítulo 9).
   1. Sitio Web para recopilar las opiniones del cliente de los nuevos productos (capítulo 11).
   m. Organizar marcas para los sitios Web.

   Para cada solución que su grupo diseña, dibuje la pantalla y muestre el movimiento usando una flecha.
4. Pida a todos los miembros de su grupo que siliciten una búsqueda basada en sus actividades de ocio. Si hay cuatro personas en su grupo, sólo se desempeñarán cuatro búsquedas. Ahora prosiga y haga todas las búsquedas. Compare sus resultados. ¿La persona que está involucrada con la actividad tiene una ventaja sobre las personas que saben menos sobre esta? Explique.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Benbesat, I. y R. G. Schroeder, "An Experimental Investigation of Some MIS Design Variables", *MI Systems Quarterly,* vol. 2, núm. 2, 1978, pp. 43-54.

Bort, J., "Navigation: An Art for E-Com Sites", *Microtimes.com,* publicación 201, diciembre de 1999. Disponible en: <microtimes.com/201/ecombort201 a.html>. Última visita, 9 de febrero de 2001.

Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems: Conceptual Fonndations, Structure, and Development,* Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Gane, C. y T. Sarson, *Structured Systems Analysis: Tools and Techniques,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.

Large, P., *The Micro Revolution Revisited,* Londres: Franses Pinter (Publishers), 1984.

Laudon, K. C. y J. P. Laudon, *Management Infonnation Systems,* 8a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.

Newman, W. M. y M. G. Lamming, *Interactive System Design,* Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.

Sano, D., *Designing Large-Scale Web Sites: A Visual Design Methodology,* Nueva York: John Wiley, 1996.

Strom, D., "Net Management via Web: Another Pretty Interface?", PC *Week,* vol. 14, núm. 32A, 1997, p. 25.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 14 INTERFAZ DE USUARIO

"Tomemos nuestros prototipos y algunas pantallas, informes y formularios nuevos para crear la interfaz de usuario final", le dice Anna a Chip.

"Es por el tiempo, ¿verdad?", responde Chip. También él está consciente de la importancia de diseñar una buena interfaz de usuario.

Después de discutirlo, establecen los siguientes lineamientos para las pantallas de cuadros de diálogo:

1. Las pantallas bien diseñadas deben:
   Comunicar con toda claridad las acciones e intenciones a los usuarios.
   Mostrar a los operadores las opciones disponibles. Por ejemplo:
   MAKE CORRECTIONS OR PRESS ESC TO CANCEL
   ENTER HARDWARE INVENTORY NUMBER
   PRESS ENTER KEY
   PRESS ENTER TO CONFIRM DELETE, ESCTO CANCEL
   Botones OK o Cancel
   Estandarizar el uso de cualquier abreviatura.
   Evitar el uso de códigos, y sustituirlos por los conceptos que los describen.
   Ofrecer pantallas de ayuda para las partes complejas del cuadro de diálogo.
   Incluir sugerencias de ayuda en los iconos de las barras de herramientas.
2. Se debe proporcionar retroalimentación a los usuarios. Esta retroalimentación incluye:
   Títulos para mostrar la página actual.
   Mensajes para las acciones que se realicen con éxito, como:
   RECORD HAS BEEN ADDED
   RECORD HAS BEEN CHANGED
   Mensajes de error. Por ejemplo:
   INVALID DATE
   CHECKDIGIT IS INVALID
   SOFTWARE IS NOT ON FILE
   Un cuadro de diálogo para los datos inválidos, con un botón OK en una pantalla de interfaz gráfica de usuario.
   Mensajes que indiquen el procesamiento, como:
   PLEASE WAIT—REPORT IS BEING PRODUCED
   Un reloj de arena en movimiento en una interfaz gráfica de usuario.
3. El diseño debe ser consistente, con aspectos como:
   Ubicación del OPERATOR MESSAGE o el FEEDBACK MESSAGE en la parte inferior de la pantalla o en la línea de estado.
   Fecha, hora, nombre del sistema y número de referencia de la pantalla en las líneas de título.
   Salida similar para todas las pantallas, utilizando, por ejemplo, la misma tecla de función.
   Uso estándar de teclas, como PgDn y PgUp, para desplegar la página siguiente o la anterior en una pantalla que contenga numerosas páginas.
   Un método consistente para cancelar una operación, por ejemplo, mediante la tecla de escape (Esc).
   Uso estándar de pantallas de color y alta intensidad, por ejemplo, con todos los mensajes de error en color rojo.
   Uso estándar de iconos en una pantalla de GUI.
   Menús desplegables estandarizados en una pantalla de GUI.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 14

4. El operador debe realizar pocas acciones para utilizar el sistema. Por ejemplo:
   - El uso de Y y N para dar respuestas. Utilizar los signos de suma (+) y resta (-] del teclado numérico en lugar de Y y N.
   - Al cambiar o eliminar registros, sólo debe especificarse la clave del registro. El sistema debe obtener el registro y desplegar la información respectiva.
   - Cuando se requieren nombres como entradas de clave, sólo es necesario introducir las primeras letras del nombre. El programa debería buscar todos los nombres de clave de registro coincidentes y presentarlos al operador para que elija alguno.
   - Las pantallas de entrada de datos deben permitir la introducción de códigos.
   - Todas las entradas numéricas podrían ignorar los ceros a la izquierda, las comas o un punto decimal.
   - Al completar un campo, el cursor debe avanzar al siguiente campo de entrada.
   - Después de terminar cada opción, la misma pantalla, con áreas de entrada en vacías, se debe volver a desplegar hasta que se opcima la tecla Exit.
   - Cuando se salga de una opción, se debe desplegar el menú anterior.
   - Siempre que sea posible, se deben utilizar cuadros de lista desplegables en pantallas de GUI.
   - Siempre que sea posible, se deben utilizar casillas de verificación y botones de opción para realizar selecciones.
   - Se deben resaltar los botones predeterminados para que el usuario los seleccione con la tecla Enter.
5. Se deben validar los datos que entren al sistema. Los lincamientos son los siguientes:
   - Campos específicos se deben verificar de acuerdo con criterios de edición.
   - Al detectarse errores, se debe dar a los operadores la opción de corregirlos o de cancelar la transacción.
   - Cuando no se detecten errores en una transacción, se debe presentar la entrada al operador para que la confirme visualmente. El operador debe contar con la oportunidad de aceptarla o de hacer correcciones a los datos introducidos.

Después de examinar las numerosas pantallas e informes (más de 30], Chip y Anna deciden dividir el menú en varias funciones. "¿Cómo dividimos estas diversas funciones en un conjunto de menús?", preguntó Chip.

"Podemos utilizar un diagrama de descomposición para organizar las funciones en una jerarquía", contestó Anna. Chip y ella comienzan a trabajar en el diagrama. Las interacciones de los menús se representarán en una estructura jerárquica, con opciones mostradas como rectángulos y el menú global representado por el rectángulo de la parte superior. Cada menú secundario se mostrará debajo del menú principal, con los programas en pantalla en el nivel más bajo. Como se muestra en la figura E14.1, el menú principal tendrá seis opciones principales: Update Software, Update Hardware, Inquiry Modify Codes, Training y Report. Cada una de estas opciones se subdivide en menús más pequeños o funciones individuales. El menú Inquiry se subdivide en dos menús más pequeños, Software Options y Hardware Options, así como en opciones para ejecutar el Software Expert Inquiry y el Printer Location Inquiry.

Los rectángulos del diagrama de descomposición de funciones se implementan utilizando una serie de listas de menú desplegables, que se muestran en la figura E14.2. Observe que el menú Inquiry tiene funciones que corresponden a los rectángulos de la figura E14.1. Debajo de los ménús se incluye una fila de botones para las funciones comunes. Las funciones de los menús se incluyen como un conjunto de botones en el área principal de la



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

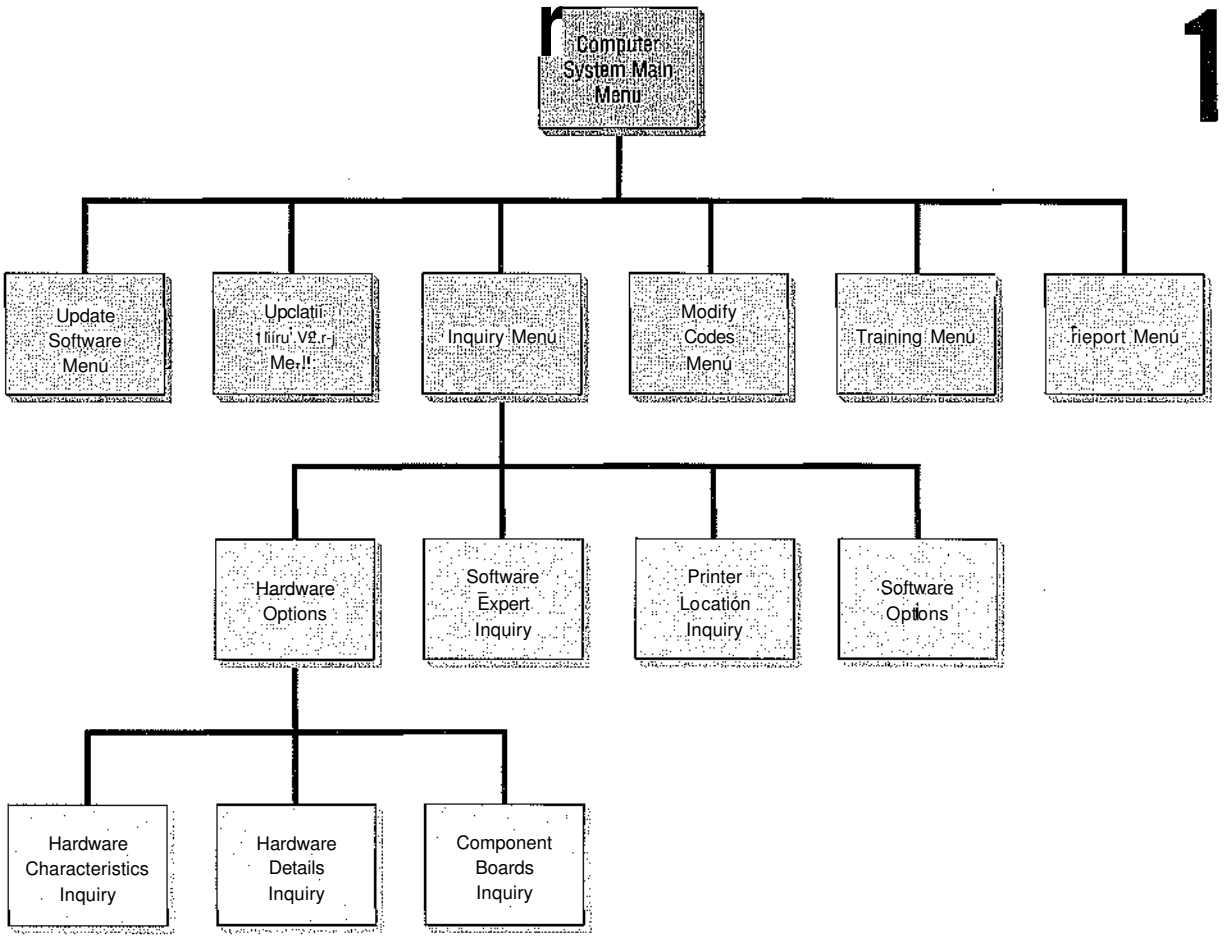



**FIGURA E14.1**
Jerarquía de pantallas para el sistema de cómputo.

pantalla, y es posible hacer clic en estos botones para ejecutar sus programas correspondientes. Se decidió que los programas Add Computer, Add Software Package y Change Computer se ejecutaran directamente desde el menú principal. Al hacer clic en los demás botones se despliegan cuadros de diálogo que contienen opciones para seleccionar programas. La figura E14.3 muestra el cuadro de diálogo para la opción Reports... Se listan todos los informes, con botones Print Preview, Print y Cióse Form para elegir acciones.

"Éstos son los lincamientos que considero adecuados para los programas de actualización", dice Anna a Chip. "El enfoque principal está en la precisión, con una gran cantidad de edición para cada campo de datos. Los programas que sirven para agregar desplegarán una página de entrada y permitirán la creación de registros de hardware o software. Después de completar todas las entradas, un usuario deberá verificar dos veces los datos y hacer clic en el botón Add Software Record. Los datos que ya se encuentren en el sistema se deben implementar usando listas desplegables. También hay botones para deshacer cambios, pasar a diferentes registros, imprimir el registro, guardar los cambios y salir de la página. Se podría agregar un registro únicamente si aún no existe su clave principal.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 14

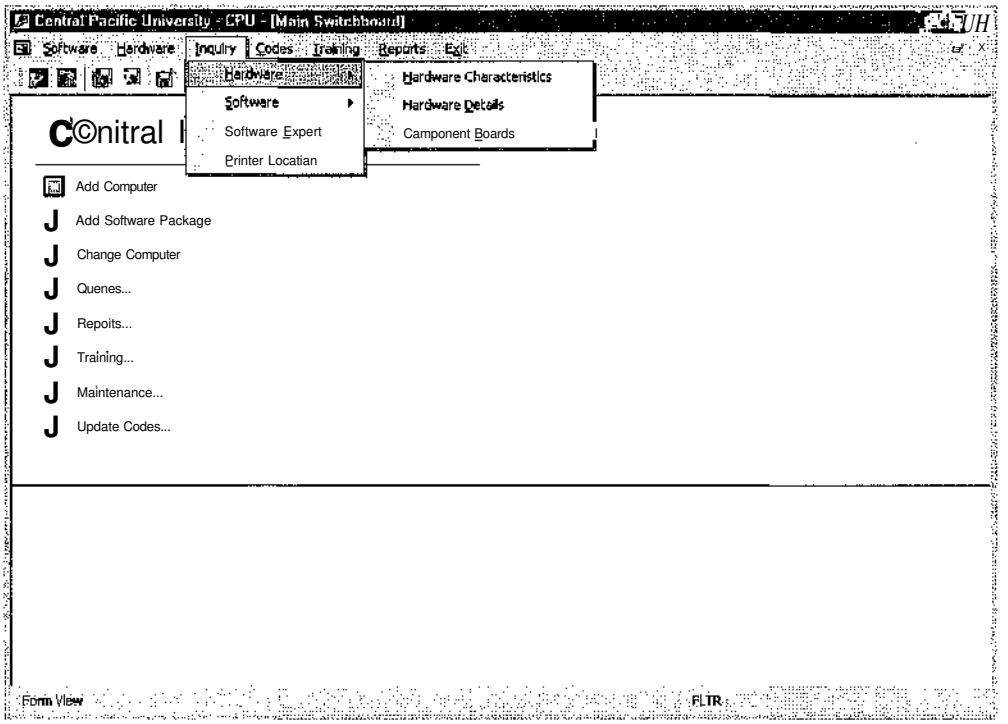



**FIGURA E14.2**
El menú principal para el sistema de cómputo.

"Las pantallas para borrar deben tener una entrada de clave principal sencilla, como COURSE DESCRIPTION en la pantalla DELETE SOFTWARE COURSE", continúa Anna. "La pantalla DELETE SOFTWARE COURSE utiliza un botón de búsqueda (los binoculares) para localizar el registro deseado. El registro correspondiente se lee y se despliega la información. Los usuarios hacen clic en el botón Delete y se les pide que confirmen la eliminación. Si el usuario hace clic en Cancel, se cancela la acción de eliminación. ¿Qué te parece todo esto?", le pregunta a Chip.

"Hasta el momento, bastante bien", contesta Chip. "¿Tienes algo sobre los cambios en pantalla?"

"Sí. Las pantallas tienen una clave principal para el registro que se introduce y el registro coincidente que se lee. Se despliega información del registro que permite al operador sobreescribir los datos con cambios. Todos los cambios se validarán con edición completa. Cuando se validen todos los campos con cambios, el usuario debe hacer clic en un botón para guardar los cambios. ¿Esto es suficientemente claro para el usuario?", pregunta Anna.

"Creo que es bastante bueno", manifiesta Chip.

Chip se encarga de la parte de consulta del sistema. El enfoque en estos programas es la velocidad. Se obtiene una entrada breve del usuario, y se leen los registros correspondientes. Se da formato a la investigación para desplegarla y obtener la máxima comunicación. "Me he reunido con varios usuarios", le dice a Anna. "Aquí está una lista de los programas de consulta." Está diseñada cada una de las pantallas de consulta, junto con las tablas de la base de datos necesarias y los posibles errores que podrían ocurrir.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

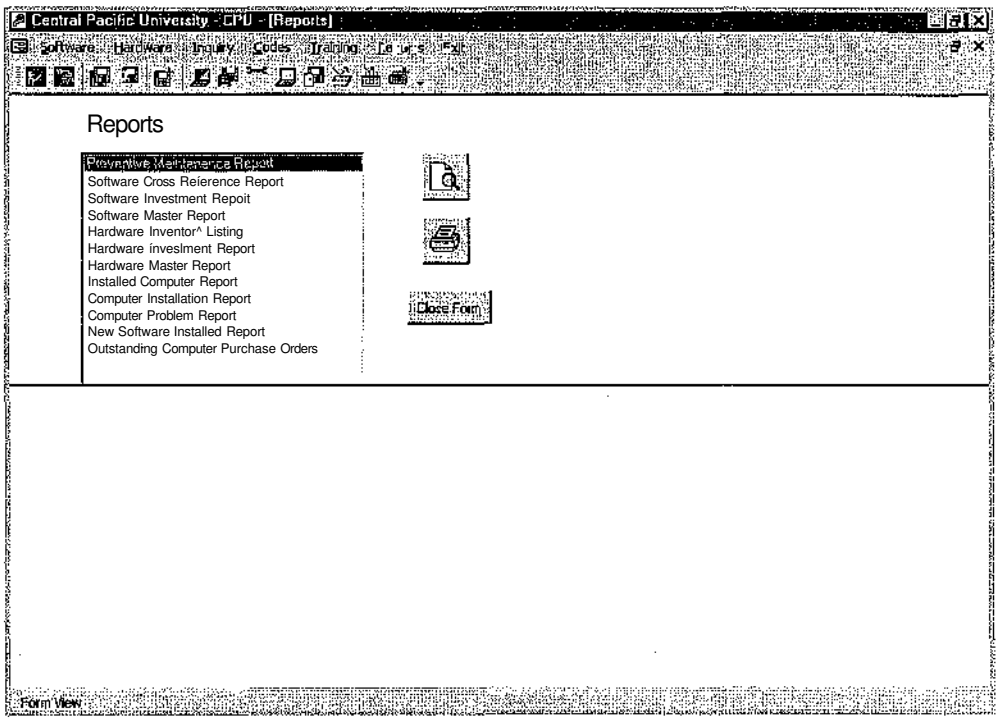



FIGURA E14.3
Cuadro de diálogo para el menú de informes del sistema de cómputo.

"La primera pantalla que diseñé fue HARDWARE INQUIRY", continúa Chip. "Utilicé la descripción de la pantalla que habíamos colocado en el depósito de Visible Analyst después de que creamos los prototipos." El área Notes contiene información sobre la manera en que debía operar. Se debe introducir un INVENTORY NUMBER o un INVENTORY NUMBER parcial. Se lee el primer registro coincidente (en este caso de un INVENTORY NUMBER parcial), y el usuario puede desplazarse al registro siguiente o al anterior.

"Elaboré un borrador del diseño y me reuní con Dot para pedirle su opinión acerca del diseño", dice Chip. "Después de señalar algunas correcciones sencillas, ella me dijo que se debían incluir los detalles del mantenimiento, con una información completa para cada computadora."

La lógica del programa es utilizar el HARDWARE INVENTORY NUMBER como campo de entrada del cuadro de diálogo Parameter Valué (el cual se ilustra en la figura E14.4), con el número inicial 3. El registro se busca en la base de datos. Si no se localiza, se despliega un mensaje. Una vez que se localiza, se leen los registros de tarjetas coincidentes. Los registros de tarjetas contienen un código con el tipo de tarjeta, y éste se busca en la BOARD CODE TABLE. Se da formato en la pantalla al concepto que describe el código. La pantalla resultante se ilustra en la figura E14.5. Observe que hay botones para imprimir el registro actual del formulario y para cerrar el formulario. El botón New Inventory Number vuelve a desplegar el cuadro de diálogo Parameter Entry, donde el usuario puede elegir un nuevo registro.

"Elegí la consulta SOFTWARE LOCATION para desarrollar la siguiente pantalla", le dice Chip a Anna. "Después de una extensa conversación con Cher, redacté los detalles y los



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 14

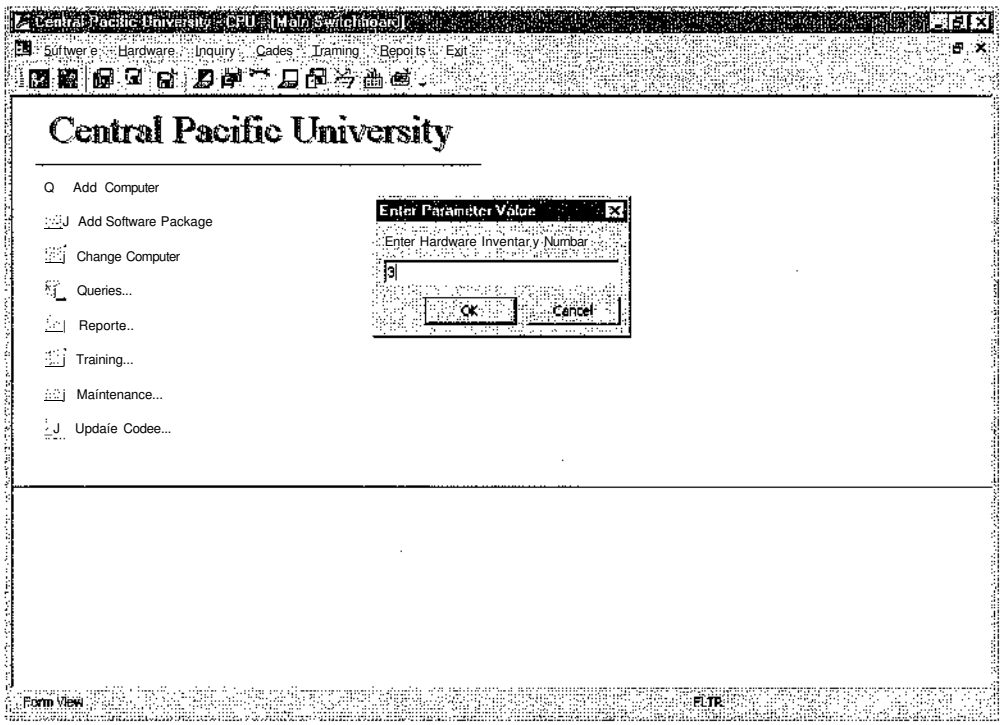



**FIGURA E14.4**
Cuadro de diálogo HARDWARE INVENTORY NUMBER, para introducir parámetros.

documenté en el depósito de Visible Analyst. El campo de entrada es un TITLE de software parcial, que se introduce en un cuadro de diálogo **Parameter Valué.** Se despliega el primer registro que coincide con el TITLE parcial, y, puesto que existen diferentes sistemas operativos y versiones del software, el usuario puede hacer clic en botones para avanzar al siguiente (o al anterior) registro. Se despliegan cinco columnas de información: HARDWARE INVENTORY NUMBER, BRAND ÑAME, MODEL, CAMPUS y ROOM. Cher puede localizar rápidamente una máquina que contenga el software deseado. Hasta ahora ella parece estar feliz con esta idea", agrega Chip.

El programa localiza el registro SOFTWARE MASTER mediante la clave alterna TITLE. Si no se encuentra el registro coincidente, se despliega un mensaje de error. Dado que podría haber diversas versiones, tal vez sea necesario hacer clic en el botón Next **Record** hasta que se obtengan el OPERATING SYSTEM y el VERSIÓN NUMBER correctos.

Una vez que se obtiene el software correcto, se utiliza el archivo relacional para buscar el SOFTWARE INVENTORY NUMBER coincidente. Este archivo relacional contiene el SOFTWARE INVENTORY NUMBER y el HARDWARE INVENTORY NUMBER coincidente, que se emplea para localizar el registro coincidente en el COMPUTER MASTER. Para cada máquina coincidente, la tabla CAMPUS se utiliza para localizar el código CAMPUS LOCATION y desplegar el CAMPUS DESCRIPTION coincidente. El área para desplegar las máquinas que contienen el software es una región que se puede desplazar, ya que podría contener más máquinas de las que cabrían en una sola pantalla.

"Creo que tenemos un buen comienzo para diseñar nuestras interfaces de usuario", comenta Anna. Chip asienta con la cabeza.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

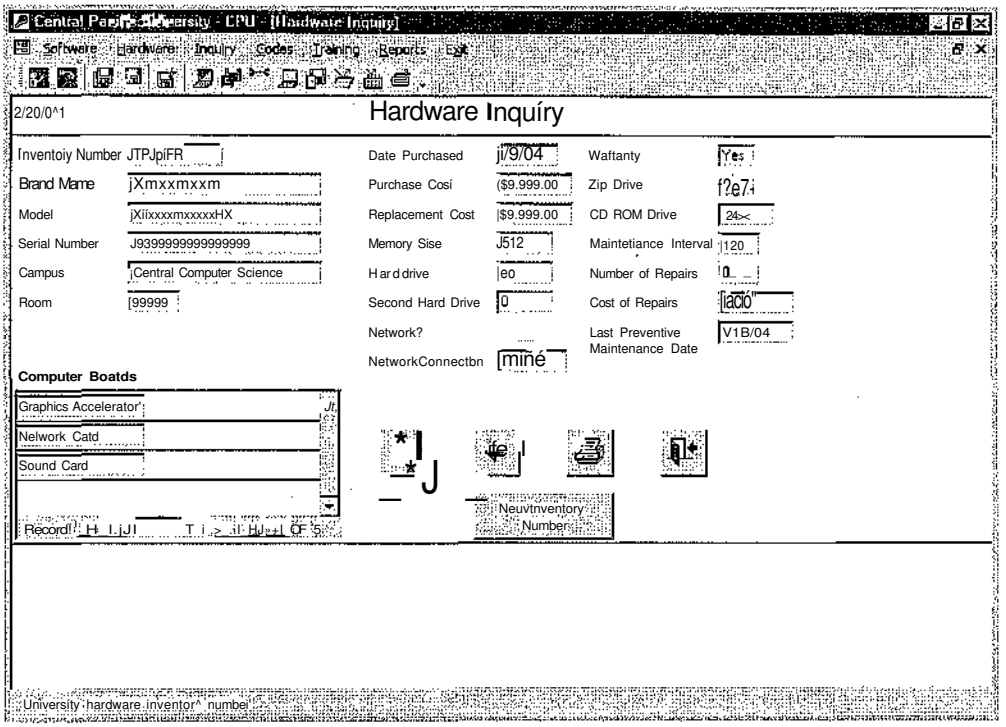



**FIGURA E14.5**
Pantalla de consulta HARDWARE INVENTORY NUMBER representada en Microsoft Access.

## EJERCICIOS

E-1. Use Microsoft Access para ver las opciones de menús del sistema de cómputo.

E-2. Analice el HARDWARE INQUIRY. Explique el tipo de consulta con la notación valor, entidad y atributo *{V, E, A).*

E-3. Explique en un párrafo por qué una pantalla de entrada de datos debe poner énfasis en la precisión, en tanto que una pantalla de consulta se enfoca en la velocidad con que se despliegan los resultados.

E-4. Modifique e imprima el diagrama de jerarquía que representa el menú Update Hardware. Agregue rectángulos para representar las siguientes opciones de menú:

CHANGE COMPUTER
DELETE COMPUTER RECORD
UPDATE INSTALLED COMPUTER

E-5. Utilice la característica Functional Decomposition de Visible Analyst para dibujar un diagrama de jerarquía que represente las opciones del menú Update Software. Empiece con el rectángulo de la parte superior que representa el menú Update Software.

ADD SOFTWARE PACKAGE
CHANGE SOFTWARE RECORD
DELETE SOFTWARE RECORD
UPGRADE SOFTWARE PACKAGE

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 14

E-6. Chip y Anna se percatan de que el menú que se ha diseñado es para los usuarios que realizan la instalación y el mantenimiento del hardware y el software de cómputo. Este menú no es apropiado para los miembros del personal y el profesorado, porque ellos no tendrán la capacidad para actualizar los registros. Diseñe un menú, en papel o software con el cual esté familiarizado, que le proporcione al usuario la capacidad de producir consultas e informes.

E-7. Explique en un párrafo por qué los usuarios tendrían que desplazarse a otra página (oprimiendo el botón **Next Record)** para desplegar el registro correcto para la consulta SOFTWARE LOCATION.

E-8. Diseñe la pantalla de la consulta SOFTWARE DETAILS. El campo de entrada es SOFTWARE INVENTORY NUMBER, y se debe desplegar toda la información del software, excepto EXPERT y MACHINES INSTALLED ON. Consulte la entrada del depósito para el flujo de datos SOFTWARE DETAILS en Visible Analyst.

E-9. Al programar salones de clase para los estudiantes, Cher Ware necesita saber qué paquetes de software tiene cada salón. A ella le gustaría introducir el CAMPUS LOCATION y el ROOM en una pantalla de consulta. Los campos podrían ser TITLE, VERSIÓN, SITE LICENSE y NUMBER OF COPIES.

Diseñe la consulta SOFTWARE BY ROOM, que se describe como flujo de datos en el depósito de Visible Analyst.

E-10. Mike Crowe necesita saber qué tarjetas componentes se encuentran instaladas en cada máquina. Utilice Visible Analyst para ver la entrada del flujo de datos para COMPONENT BOARD y diseñar la consulta COMPONENT BOARD. El campo de entrada es el HARDWARE INVENTORY NUMBER. Los campos de salida son BRAND ÑAME, MODEL y una región de desplazamiento para BOARD. La lógica consiste en leer el COMPUTER MASTER utilizando el HARDWARE INVENTORY NUMBER. Si no se localiza el registro, despliegue un mensaje de error. Busque los registros BOARD coincidentes. Utilice la notación valor, entidad y atributo *[V, E, A)* para el tipo de consulta.

E-l 1. Ian Perteks recibe con frecuencia solicitudes de ayuda relacionadas con un paquete de software en particular. Los miembros del personal y los estudiantes necesitan utilizar opciones avanzadas o transferir datos de y hacia diferentes paquetes, y están experimentando problemas. A Ian le gustaría introducir el TITLE y el VERSIÓN NUMBER del software. La pantalla resultante debería mostrar el SOFTWARE EXPERT ÑAME y su CAMPUS LOCATION y ROOM NUMBER. Diseñe la pantalla para la consulta LÓCATE SOFTWARE EXPERT. Describa la lógica y los archivos necesarios para producir la consulta. Utilice la notación valor, entidad y atributo *{V, E, A)* para esta consulta. Los detalles para esta consulta se incluyen en la entrada del depósito para el flujo de datos SOFTWARE EXPERT en Visible Analyst.

E-l 2. En una entrevista de seguimiento con Cher Ware, se determinó que ella necesita saber qué máquinas están disponibles para instalar algún paquete de software, tomando en cuenta los requerimientos de gráficos del paquete. Elabore una consulta que le permita a Cher introducir el DISPLAY CODE y, de manera opción, un GRAPHICS BOARD y CAMPUS LOCATION del software. Se deben desplegar cuatro columnas:

HARDWARE INVENTORY NUMBER
CAMPUS LOCATION
ROOM LOCATION
GRAPHICS BOARD



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Consulte el flujo de datos MONITOR REQUIRED de Visible Analyst. Describa en un párrafo la lógica necesaria para obtener los resultados. Incluya el tipo de consulta utilizando la notación valor, entidad y atributo *[V, E, A).*

E-13. Tanto Cher como Ian han manifestado su interés en localizar máquinas de una marca específica conectadas a diferentes impresoras. En ocasiones los estudiantes de ingeniería necesitan un *plotter,* mientras que en otras situaciones requieren una impresora láser a color o una portátil.

Diseñe una consulta que incluya como campos de entrada PRINTER y el BRAND ÑAME de la computadora. La salida podría contener dos columnas: CAMPUS LOCATION (el nombre completo, no el código] y ROOM LOCATION. Consulte el flujo de datos PRINTER LOCATION en Visible Analyst.

Describa brevemente la lógica que utilizó para producir la salida. ¿Requerirá esta consulta una región de desplazamiento para desplegar toda la información? ¿Por qué sí o por qué no? Describa en un párrafo el tipo de consulta utilizando la notación valor, entidad y atributo *[V, E, A).*

E-14. Ian recibe numerosas peticiones para impartir clases de capacitación. A él le gustaría planificar la capacitación y colocar las clases siguientes en la intranet con el fin de que el profesorado tenga tiempo suficiente para programar una clase. Diseñe la consulta SOFTWARE TRAINING CLASSES. Puede localizar los detalles en la entrada del depósito para el flujo de datos SOFTWARE TRAINING CLASSES en Visible Analyst.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PRECISOS DE ENTRADA DE DATOS

# 15

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender los usos de una codificación efectiva.**
2. **Diseñar métodos de captura de datos efectivos y eficientes.**
3. **Reconocer cómo asegurar la calidad de los datos a través de la validación.**
4. **Mencionar las ventajas de la precisión de la entrada del usuario en los sitios Web de comercio electrónico.**

Asegurar que los datos se introducen con precisión en el sistema es de suma importancia. Es indudable que la calidad de la entrada de datos determina la calidad de la salida de información. El analista de sistemas puede apoyar la entrada de datos precisa a través de la consecución de cuatro objetivos amplios: (1) crear una codificación significativa para los datos, (2) diseñar métodos de captura de datos eficientes, (3) asegurar la captura de datos completa y eficaz, y (4) asegurar la calidad de los datos a través de la validación.

La calidad de datos es una medida de qué tan consistentemente correctos, dentro de ciertos límites prefijados, están los datos. Los datos codificados eficazmente facilitan la entrada de datos precisa al reducir la cantidad necesaria de datos y, con ello, el tiempo requerido para introducir la información.

Cuando los datos se introducen con eficiencia, la entrada de datos se ajusta a medidas de desempeño predeterminadas que dan la relación entre el tiempo empleado en la entrada y el número de datos introducidos. Los objetivos de entrada de datos que se tratan en este capítulo son: la codificación efectiva, la entrada y captura de datos efectiva y eficiente y el aseguramiento de la calidad de datos a través de los procedimientos de validación.

## CODIFICACIÓN EFECTIVA

Una de las formas en que los datos pueden ser introducidos de manera más precisa y eficiente es mediante el empleo inteligente de varios códigos. El proceso de poner datos ambiguos o demasiado largos en unos cuantos dígitos o letras que se puedan introducir fácilmente se conoce como codificación (que no se debe confundir con la codificación de programas).

La codificación ayuda a que el analista de sistemas alcance el objetivo de eficiencia, debido a que los datos codificados requieren menos tiempo para su captura y reducen la cantidad de elementos capturados. La codificación también puede contribuir al ordenamiento



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

adecuado de los datos en un punto posterior del proceso de transformación de datos. Asimismo, los datos codificados pueden ahorrar un valioso espacio de memoria y de almacenamiento. En síntesis, la codificación es una forma fluida y concisa de capturar datos. Además de proporcionar precisión y eficiencia, los códigos deben tener un propósito. Los tipos específicos de códigos nos permiten tratar los datos de una forma particular. Los propósitos para codificar incluyen lo siguiente:

1. Llevar registro de algo.
2. Clasificar la información.
3. Ocultar la información.
4. Revelar la información.
5. Solicitar la acción apropiada.

Cada uno de estos propósitos para codificar se discute en las siguientes secciones, junto con algunos ejemplos de códigos.

## DAR SEGUIMIENTO A ALGO

A veces simplemente necesitamos identificar una persona, lugar o cosa para darle seguimiento. Por ejemplo, un establecimiento que fabrica muebles tapizados a la medida necesita asignar un número de trabajo a un proyecto. El vendedor requiere saber el nombre y la dirección del cliente, pero el gerente del taller o los trabajadores que ensamblan los muebles no necesitan saber quién es el cliente. Por consiguiente, se asigna un número arbitrario al trabajo. El número puede ser aleatorio o secuencial, tal como se describe en la siguiente subsección.

**Códigos de secuencia simple** El código de secuencia simple es un número que se asigna a algo si necesita ser numerado. Por lo tanto no tiene ninguna relación con los datos mismos. La figura 15.1 muestra cómo se asigna un número de pedido a los pedidos de un fabricante de muebles. Con este número de fácil referencia, la compañía puede dar seguimiento al pedido en proceso. Es más eficiente teclear el trabajo "5676" en lugar de "esa mecedora café y negro con asiento de cuero para Arthur Hook, Jr.".

El uso de un código de secuencia en lugar de un número aleatorio tiene algunas ventajas. Primero, elimina la posibilidad de asignar el mismo número. Segundo, da una idea aproximada a los usuarios de cuándo se recibió el pedido.

Los códigos de secuencia se deben usar cuando el orden del procesamiento requiere conocimiento de la secuencia en la que los conceptos entran al sistema o el orden en que se desarrollan los eventos. Un ejemplo se encuentra en el caso de un banco que lanza una promoción especial para la cual es importante saber cuándo solicita una persona un préstamo bancario especial de bajo interés, porque (si todas las demás cosas son iguales] los préstamos hipotecarios especiales se concederán en el orden en el que lleguen las solicitudes. En este caso es importante asignar un código de secuencia correcta a cada solicitante.

**Códigos de derivación alfabética** En algunas ocasiones no es conveniente usar códigos de secuencia. El caso más obvio es cuando *no* se desea que alguien que lea el código se imagine la cantidad de números que se han asignado. Otra situación en que los códigos de secuencia podrían no ser útiles es cuando se requiere un código más complejo para evitar un

**FIGURA 15.1**
Uso de un código de secuencia simple para indicar la secuencia en que se ingresan los pedidos en una tienda de muebles hechos a la medida.

| # Pedido | Producto | Cliente |
|---|---|---|
| 5676 | Mecedora de piel | Zambrano José |
| 5677 | Silla de comedor tapizada | López Juan |
| 5678 | Sofá tapizado | Arteaga María |
| 5679 | Mecedora para niño | Pérez Antonio |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

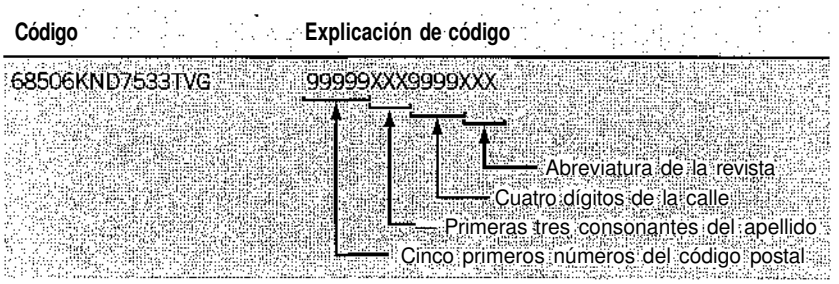



FIGURA 15.2

error costoso. Un posible error sería sumar un pago a la cuenta 223 cuando lo que se pretende es sumarlo a la cuenta 224, debido a que tecleó un dígito incorrecto.

El código de derivación alfabética es un método que se usa comúnmente para identificar un número de cuenta. El ejemplo de la figura 15.2 proviene de una etiqueta de correo para una revista. El código se convierte en el número de cuenta. Los primeros cinco dígitos conforman los primeros cinco dígitos del código postal del suscriptor, los siguientes tres son las primeras tres consonantes del nombre del suscriptor, los siguientes cuatro números son de la calle y los últimos tres constituyen el código para la revista. El propósito principal de este código es identificar una cuenta.

Un propósito secundario es imprimir etiquetas de correo. Al diseñar este código, el código postal es la primera parte del número de cuenta. Los registros del suscriptor normalmente se actualizan una sola vez al año, pero el propósito principal de los registros es imprimir etiquetas de correo una vez al mes o una vez a la semana. Al colocar el código postal como la primera parte de un campo de clave principal significa que los registros no tienen que ordenarse por el código postal para el correo masivo, debido a que los registros en un archivo ya se almacenan en secuencia de clave principal. Observe que la fecha de expiración de la suscripción no es parte del número de cuenta, debido a que ese número puede cambiar con mayor frecuencia que los demás datos.

Una desventaja de un código de derivación alfabética se presenta cuando la parte alfabética es pequeña (por ejemplo, el nombre Po) o cuando el nombre contiene menos consonantes que las requeridas por el código. El nombre Roe tiene una sola consonante y tendría que ser derivado como RXX o mediante algún otro esquema. Otra desventaja es que algunos de los datos podrían cambiar. Cambiar una dirección o un nombre cambiaría la clave principal para el archivo.

## CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La clasificación brinda la capacidad de distinguir entre clases de conceptos. Las clasificaciones son necesarias para muchos objetivos, tal como reflejar qué partes de un plan de seguro médico tiene un empleado o mostrar cuál estudiante ha cumplido con los requisitos básicos de sus cursos.

Para ser útiles, las clases deben ser mutuamente excluyentes. Por ejemplo, si un estudiante está en clase F, que significa estudiante de primer año, y ha terminado de 0 a 36 horas de créditos, no debe ser también clasificable como estudiante de segundo año (S). Las clases se traslaparían si se definiera que F pudiera ser de 0 a 36 horas de créditos mientras que S fuera de 32 a 64 horas de créditos, etc. Los datos no son claros ni fácilmente interpretables cuando la codificación de las clases no es mutuamente excluyente.

**Códigos de clasificación** Los códigos de clasificación se usan para distinguir un grupo de datos que tienen características especiales de otro. Los códigos de clasificación pueden consistir de una sola letra o número. Son una forma de método abreviado para describir una persona, lugar, cosa o evento.

Los códigos de clasificación se listan en manuales o se distribuyen para que los usuarios puedan localizarlos fácilmente. Muchas veces, los usuarios llegan a familiarizarse tanto con los códigos usados con más frecuencia que los memorizan. Un usuario clasifica un elemento y luego teclea su código directamente en la terminal de un sistema en línea o en un documento fuente de un sistema por lotes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 15.3**

Agrupación de los elementos deducibles de impuestos mediante el uso de un código de clasificación de una letra.

| Código | Elemento deducible de impuestos |
|---|---|
| I | Intereses |
| M | Medicinas |
| A | Automóviles |
| C | Contribuciones |
| D | Donativos |
| S | Suministros |

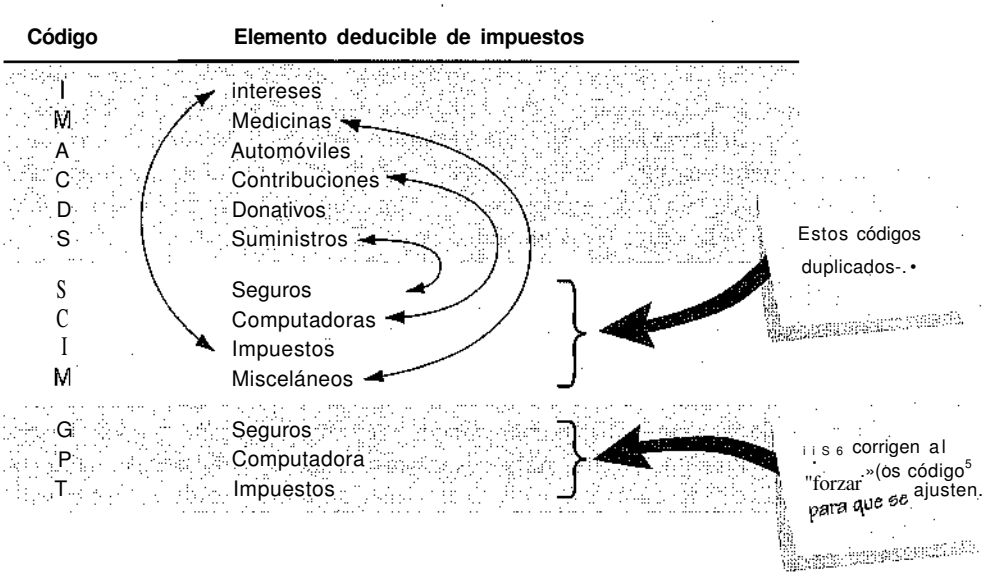
Un ejemplo de codificación de clasificación es la forma en que podría agrupar los elementos deducibles de impuesto con el propósito de completar sus impuestos sobre la renta. La figura 15.3 muestra cómo se desarrollan los códigos para los elementos tal como los intereses, las medicinas, las contribuciones, etc. El sistema de codificación es simple: tome la primera letra de cada una de las categorías; las contribuciones son C, los pagos de intereses son I y los suministros son S.

Todo va bien hasta que encontramos otras categorías (tal como computadoras, pagos de impuestos y seguros) que empiezan con las mismas letras que usamos anteriormente. La figura 15.4 demuestra qué sucede en este caso. La codificación se expandió para que pudiéramos usar P para "comPutadora", G para "seGuro" y T para "impuesTos". Obviamente, esta situación está lejos de ser perfecta. Una forma de evitar este tipo de confusión es permitir códigos de más de una letra; esos códigos los explicaremos más adelante en este capítulo bajo el subtítulo de códigos mnemónicos. Los menús desplegables en un sistema de GUI a menudo usan códigos de clasificación como método abreviado para ejecutar características del menú, tal como **Alt-A** para el menú Archivo.

**Códigos de secuencia en bloques** Anteriormente tratamos los códigos de secuencia. El código de secuencia en bloques es una extensión del código de secuencia. La figura 15.5 muestra cómo un negocio asigna números al software de cómputo. Las principales categorías de software son paquetes de navegadores, paquetes de base de datos, paquetes de procesadores de texto y paquetes de presentaciones. A éstos se les asignaron números secuenciales en los siguientes "bloques" o rangos: navegador, 100-199; base de datos, 200-299, etc. La ventaja del código de secuencia en bloques es que los datos se agrupan de acuerdo con características comunes, pero aún toma ventaja de la simplicidad de asignar el siguiente número disponible (dentro del bloque, por supuesto] al siguiente elemento que necesita identificación.

**FIGURA 15.4**

Los problemas en el uso de un código de clasificación de una letra ocurren cuando las categorías comparten la misma letra inicial.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Código | Nombre del paquete de software | Tipo |
|---|---|---|
| 100 | Netscape | Navegador |
| 101 | Internet Explorer | |
| 102 | Lynx | |
| 200 | Access | Base de datos |
| 201 | Paradox | |
| 202 | Oracle | |
| 300 | Microsoft Word | Procesador de texto |
| 301 | WordPerfect | |
| 400 | Astound | Presentaciones |
| 401 | Micrografx Designer | |
| 402 | PowerPoint | |

**FIGURA 15.5**
en uluques para agrupar ¡os paquetes de software similares.

## CÓMO OCULTAR LA INFORMACIÓN

Los códigos se podrían usar para ocultar o disimular la.información que no queremos que los demás conozcan. Hay muchas razones por las que un negocio necesitaría hacer esto. Por ejemplo, tal vez una corporación no desee que trabajadores de captura de datos tengan acceso a la información de un archivo de personal. Una tienda podría requerir que sus vendedores conozcan el precio de mayoreo para que sepan qué tan bajo pueden negociar un precio, pero lo pueden codificar en las etiquetas de precios para evitar que los clientes lo averigüen. Un restaurante podría desear capturar información acerca del servicio sin permitir que el cliente sepa el nombre del mesero. El ocultamiento de la información y la seguridad se han vuelto muy importantes en los últimos años. Las corporaciones han empezado a permitir a vendedores y clientes acceder a sus bases de datos directamente y el manejo de las transacciones de negocios por Internet ha obligado al desarrollo de esquemas de encriptación sólidos. La siguiente subsección es un ejemplo de ocultamiento de información mediante códigos.

**Códigos de cifrado** Tal vez el método de codificación más simple es la sustitución directa de una letra por otra, un número por otro o una letra por un número. Un tipo popular de acertijo, llamado criptograma, es un ejemplo de sustitución de letras. La figura 15.6 es un ejemplo de un código de cifrado tomado de un almacén de la ciudad de Buffalo, Nueva York, que codifica todos los descuentos con las palabras BLEACH MIND. Realmente nadie recuerda por qué se escogieron esas palabras, pero todos los empleados las conocen de

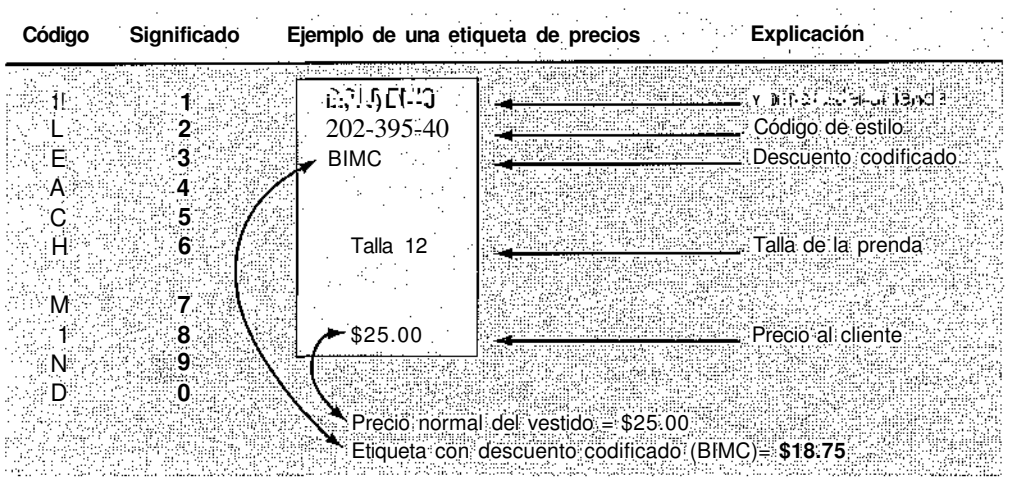



**FIGURA 15.6**
Codificar los descuentos con un código de cifrado es una forma de ocultar la información del precio a los clientes.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

memoria y por eso el código de cifrado tuvo éxito. Observe en esta figura que un artículo con un precio de menudeo de $25.00 tendría un descuento de BIMC o $18.75 cuando se decodifica letra por letra.

## CÓMO REVELAR LA INFORMACIÓN

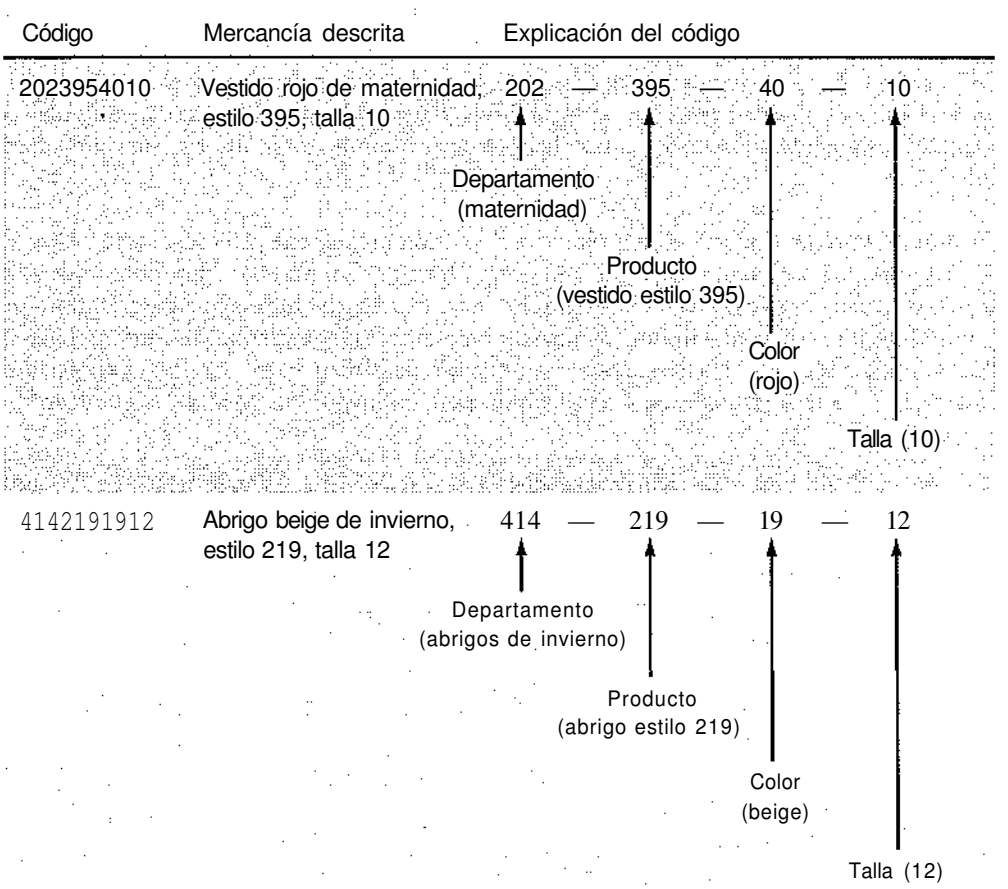
A veces es deseable revelar la información mediante un código. En una tienda de ropa, la información acerca del departamento, producto, color y talla se imprime junto con el precio en la etiqueta de cada artículo. Esto ayuda a los vendedores y almacenistas a localizar dónde se encuentra la mercancía.

Otra razón para revelar información mediante códigos es hacer más significativa la entrada de datos. Un número de parte, nombre o descripción familiar favorece una entrada de datos más precisa. Los ejemplos de códigos de la siguiente subsección explican cómo se pueden realizar esos conceptos.

**Códigos de subconjuntos de dígitos significativos** Cuando es posible describir un producto por medio de su pertenencia a muchos subgrupos, podemos usar un código de subconjunto de dígitos significativos que nos ayude a describirlo. El ejemplo de la figura 15.7 de la etiqueta de precio de la tienda de ropa, es un ejemplo de un código de subconjunto de dígitos significativos.

Para el observador casual o el cliente, la descripción del artículo parece ser un número largo. Sin embargo, para uno de los vendedores el número está compuesto de unos cuantos números más pequeños, cada uno de los cuales tiene su propio significado. Los primeros tres dígitos representan el departamento, los siguientes tres el producto, los siguientes dos el color y los últimos dos la talla.

**FIGURA 15.7**
Usar un subconjunto de dígitos significativos ayuda a los empleados a localizar artículos que pertenecen a un departamento en particular.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Los códigos de subconjunto de dígitos significativos podrían consistir en información que realmente describe el producto (por ejemplo, el número 10 significa talla 10] o números que se asignan arbitrariamente [por ejemplo, 202 se asigna al departamento de maternidad]. En este caso, la ventaja de usar un código de subconjunto de dígitos significativos consiste en que permite localizar los artículos que pertenecen a determinado grupo o clase. Por ejemplo, si el gerente de la tienda decidiera rebajar toda la mercancía invernal para una próxima venta, el vendedor podría localizar todos los artículos que pertenecen a los departamentos 310 a 449, el bloque de códigos utilizado para designar "invierno" en general.

Otra ventaja de usar códigos de subconjunto de dígitos significativos es que se podrían realizar consultas en una parte del código. Al usar el ejemplo ilustrado en la figura 15.7, un vendedor podría buscar otros artículos rojos que coincidieran, otros artículos en talla 10, otros artículos de maternidad o vestidos similares con el mismo estilo. Este código también es muy útil para comercializar un producto. Las empresas que venden a través de Internet a menudo recomiendan productos que piensan que podrían gustarle a un cliente. Por ejemplo, si un cliente comprara un cierto tipo de música, un sitio Web podría recomendar otra música del mismo género. Cuando un cliente compra un cierto tipo de libro, un sitio Web podría recomendar otros títulos que tienen el mismo autor o contenido similar o estilo.

**Códigos mnemónicos** Un mnemónico es una ayuda para la memoria. Cualquier código que ayude a la persona que captura los datos a recordar la forma de teclear la fecha o a que el usuario recuerde cómo usar la información se puede considerar un mnemónico. Al usar una combinación de letras y símbolos se logra una forma clara para codificar un producto de tal forma que el código sea visto y comprendido fácilmente.

Como se muestra en la figura 15.8, los códigos del hospital de la ciudad usados anteriormente por el Buffalo Regional Blood Center eran mnemónicos. Los códigos simples fueron inventados precisamente porque los administradores del banco de sangre y los analistas de sistemas quisieron asegurar que los códigos del hospital fueran fáciles de memorizar y de recordar. Los códigos mnemónicos para los hospitales ayudan a disminuir la posibilidad de enviar sangre al hospital incorrecto.

## UNICODE

Los códigos nos permiten revelar caracteres que normalmente no podemos capturar o ver. Los teclados tradicionales aceptan conjuntos de caracteres que son conocidos por las personas que usan los caracteres alfabéticos occidentales [denominados como caracteres latinos], pero muchos lenguajes, tales como el griego, el japonés, el chino o el hebreo, no usan el alfabeto occidental. Estos lenguajes podrían usar letras griegas o glifos o símbolos que representan sílabas o palabras completas. La Organización Internacional de Estándares [ISO] ha definido el conjunto de caracteres Unicode, el cual incluye todos los símbolos comunes del lenguaje y tiene espacio para 65,535 caracteres. Usted puede desplegar páginas Web escritas en otros alfabetos descargando un editor de método de entrada de Microsoft.

| Código | Hospitales de la ciudad |
|---|---|
| BGH | Buffalo General Hospital |
| ROS | Roswell Park Memorial Institute |
| KEN | Kenmore Mercy |
| DEA | Deaconess Hospital |
| SIS | Sisters of Charity |
| STF | Saint Francis Hospital |
| STJ | Saint Joseph's Hospital |
| OLV | Our Lady of Victory Hospital |

FIGURA 15.8
Los códigos mnemónicos funcionan como ayuda de memoria al usar una combinación significativa de letras y números.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Los símbolos de glifos se representan usando una notación "&#xnnnn;", en la cual nnnn representa una letra específica o símbolo y x quiere decir que se usa una notación hexadecimal, o numeración base 16, para representar los caracteres Unicode. Por ejemplo, &#30B3 representa el símbolo *ko* del Katakana japonés. El código usado para la palabra japonesa equivalente a hola, konichiwa, es こにち&#x308F. En japonés, la palabra parece como:

**I** ***K*** ***t,*** ***h***
ko **ni** **chi** wa
**hola**

El conjunto completo de caracteres Unicode se agrupa según su lenguaje y se puede encontrar en www.unicode.org.

## SOLICITUD DE LA ACCIÓN ADECUADA

Los códigos son frecuentemente necesarios para dar instrucciones a las computadoras o al tomador de decisiones sobre la acción a tomar. A esos códigos se les menciona generalmente como códigos de función y por lo general toman la forma de código de secuencia o mnemónico.

**Códigos de función** Las funciones que el analista o programador desean que la computadora desempeñe con los datos son capturadas en códigos de función. Las indicaciones completas sobre las actividades a ser realizadas son reemplazadas mediante el uso de un código numérico o alfanumérico corto.

La figura 15.9 muestra ejemplos de un código de función para actualizar el inventario. Suponga que usted está a cargo de un departamento de productos lácteos; en caso de que un yogurt se echara a perder, utilizaría el código 3 para indicar este evento. Por supuesto, los datos requeridos para la entrada varían dependiendo de qué función se necesita. Por ejemplo, para actualizar un registro sólo se requeriría la clave del registro y el código de función, mientras que para agregar un nuevo registro se requerirían todos los elementos de datos a ser capturados, incluyendo el código de función.

## LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA CODIFICACIÓN

En las secciones anteriores examinamos las razones para usar diferentes tipos de códigos para capturar y almacenar datos. A continuación, examinaremos unas cuantas reglas heurísticas para establecer un sistema de codificación. En la figura 15.10 se resaltan estas reglas.

**Sea conciso** Los códigos deben ser concisos. Los códigos excesivamente largos significan más tecleos y, por consecuencia, más errores. Los códigos largos también significan que el almacenamiento de información en una base de datos requerirá más memoria.

Los códigos cortos son fáciles de recordar y de capturar en comparación con los códigos largos. Si los códigos deben ser largos, se deben dividir en subcódigos. Por ejemplo, 5678923453127 se podría dividir con guiones de la siguiente forma: 5678-923-453-127.

FIGURA 15.9
Los códigos de función capturan, en forma compacta, funciones que la computadora debe desempeñar.

| Código | Función |
|---|---|
| 1 | Entregado |
| 2 | Vendido |
| 3 | Dañado |
| 4 | Perdido o robado |
| 5 | Devuelto |
| 6 | Transferencia de salida |
| 7 | Transferencia de entrada |
| 8 | Registrar en libros (sumar) |
| 9 | Registrar en libros (restar) |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## AQUÍ HAY MUCHO POR RESOLVER

"No puedo creerlo. Estuve buscando esta gorra durante 45 minutos"; se queja Davey mientras ondea una gorra de **piel dé mapáche por** la **cola.** Davey es uno de los nuevos almacenistas de Grockett's, una empresa de ventas por catálogo: "La lista del catálogo la define como una 'Pma h5-9c/cl'. Lo bueno es que me dijiste que 'Pma' significa piel de mapache. Por supuesto, en seguida pensé en las gorras y vine a buscar aquí. La encontré en este contenedor etiquetado como GORRA/NIÑOS. ¿No sería más sencillo que el catálogo coincidiera con los contenedores? Para mí, esta factura dice: 'Plumas, tamaño 5-9, con colores'. Pasé unbuen rato en el área de papelería."

., Daniel, compañero de Davey, apenas lo escucha mientras saca apresuradamente los artículos de algunos contenedores para surtir otro pedido. "Ya te acostumbrarás. Lo han tenido que hacer de esta manera para que las computadoras entiendan la factura más tarde. La mayoría de las veces, busco el número de página del catálogo en la factura, a continuación la busco en el libro y hago una especie de traducción... a menos que la recuerde porque ya la haya buscado antes", explica Daniel.

Davey insiste: "Pero las computadoras son inteligentes, y nosotros tenemos que surtir muchos pedidos. Deberíamos decirle a los encargados de la facturación los nombres que tenemos en los contenedores".

Daniel contesta con ironía: "Sí, cómo no. Semueren por saber lo que pensamos". Luego agrega con más tranquilidad: "Es decir, así lo hacíamos, pero cuando llegaron las nuevas computadoras'y tuvieron que recibir pedidos por teléfono las 24 horas, todo cambió. Decían que **los** operadores tenían que saber más acerca de lo que vendían, así que cambiaron los códigos para que fueran más descriptivos".

Davey, sorprendido por lo que Daniel le había confiado, pregunta: "¿Guales la descripción de lo que yo estaba buscando hace un momento?"

Después de observar el código de la factura de la gorra, Daniel contesta: "Lo que estabas buscando es 'Pma h5-9c/cl'. Después de buscarlo rápidamente en su computadora, el operador puede hacer la siguiente descripción al cliente: 'Es una gorra de piel de mapache (Pma) para niño (h de hombre), para edades de 5-9, con una verdadera cola de mapache (c/cl)'. Esto nos dificulta saber de qué artículo se trata, pero ya conoces a : Crockett's: Ellos tienen que vender".

¿Qué tan importante es que los contenedores del almacén se codifiquen de esta manera tan inconsistente? Dé su respuesta en un parra-.' . fo. ¿Qué prübjemásse derivan de que un código tenga una apariencia nemónica pero nunca sé proporcione a los empleados una "clave" apropiada para que lo descifren? Explique su respuesta en dos párrafos. ¿Qué cambios haría usted a la manera en que Crockett's codifica sus facturas y su almacén? Ponga por escrito estos cambios, identifique el tipo de código que usted utilizaría y dé un ejemplo donde emplee el código de alguno de los productos que podría vender Crockett's. Recuerde también descifrarlo.

Éste es un enfoque más manejable y aprovecha la forma en que se sabe que la gente procesa información en grupos cortos. Por alguna razón, a veces los códigos se hacen más largos de lo necesario. Los números de tarjeta de crédito a menudo son largos para impedir que las personas adivinen un número de tarjeta de crédito. Visa y MasterCard usan números de 16 dígitos, con capacidad para abarcar a nueve billones de clientes. Debido a que los números no se asignan secuencialmente, las oportunidades de adivinar un número de tarjeta de crédito son muy pocas.

**Conserve estables los códigos** La estabiüdad significa que el código de identificación para un cliente no debe cambiar cada vez que se reciben nuevos datos. Anteriormente presentamos un código de derivación alfabética para una lista de suscripción de una revista. La fecha de expiración no fue parte del código de identificación del suscriptor, debido a que es muy probable que cambie.

No cambie las abreviaturas del código en un sistema mnemónico. Una vez que ha escogido las abreviaturas del código no trate de modificarlas, debido a que esto hace extremadamente difícil la adaptación del personal de entrada de datos.

**Al establecer un sistema de codificación, el analista debe:**

| |
|---|
| Procurar que los códigos sean concisos |
| Conservar estables los códigos |
| Asegurar que los códigos sean únicos |
| Procurar que los códigos se puedan ordenar |
| Evitar códigos confusos |
| Mantener la uniformidad de los códigos |
| Permitir la modificación de los códigos |
| Hacer códigos significativos |

**FIGURA 15.16**
Hay ocho lineamientos generales para seleccionar un sistema de codificación.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 15.11**

Planee con anticipación con el fin de hacer algo con los datos que se han capturado. En este ejemplo, la persona que crea los códigos no entiende que los datos se deberían ordenar.

| Ordenamiento incorrecto usando MMM-DD-AAAA | Ordenamiento incorrecto usando MM-DD-AAAA | Ordenamiento incorrecto (problema en el año 2000) AA-MM-DD | Ordenamiento correcto usando AAAA-MM-DD |
|---|---|---|---|
| Dic-25-1998 | 06-04-1998 | 00-06-11 | 1997-06-12 |
| Dic-31-1997 | 06-11-2000 | 97-06-12 | 1997-12-31 |
| Jul-04-1999 | 06-12-1997 | 97-12-31 | 1998-06-04 |
| Jun-04-1998 | 07-04-1999 | 98-06-04 | 1998-10-24 |
| Jun-11-2000 | 10-24-1998 | 98-10-24 | 1998-12-25 |
| Jun-12-1997 | 12-25-1998 | 98-12-25 | 1999-07-04 |
| Oct-24-1998 | 12-31-1997 | 99-07-04 | 2000-06-11 |

**Asegúrese de que los códigos sean únicos** Para que los códigos funcionen deben ser únicos. Tome nota de todos los códigos usados en el sistema para asegurarse de que no está asignando el mismo número o nombre de código a los mismos elementos. Los números y nombres de código son una parte esencial de las entradas de los diccionarios de datos, los cuales se analizaron en el capítulo 8.

**Procure que los códigos se puedan ordenar** Si va a manejar los datos en forma útil, los códigos deben ser ordenables. Por ejemplo, si va a desempeñar una búsqueda de texto en los meses del año en orden ascendente, los meses "J" estarían fuera de orden (julio y luego junio). Los diccionarios se ordenan de esta forma, una letra a la vez de izquierda a derecha. De tal manera, si ordenó MMMDDAAAA donde MMM representa la abreviatura para el mes, DD para el día y AAAA para el año, el resultado podría ser un error.

La figura 15.11 muestra lo que pasaría si una búsqueda de texto se desempeñara en formas diferentes por fecha. La tercera columna muestra un problema que fue parte de la crisis del año 2000 (Y2K), que causó alguna alarma e incluso apareció en la revista *Time.*

Una de las lecciones aprendidas es asegurarse de que puede hacer lo que piensa hacer con los códigos que elabore. Los códigos numéricos son mucho más fáciles de ordenar que los alfanuméricos; por consiguiente, considere la conversión a numéricos siempre que sea posible.

**Evite los códigos confusos** Trate de evitar el uso de caracteres de codificación que parezcan o se oigan iguales. Los caracteres O (la letra O) y 0 (el número cero) se confunden con facilidad, al igual que ocurre con la letra I y el número 1 y también con la letra Z y el número 2. Por lo tanto, códigos tales como B1C y 280Z son inadecuados.

Como se muestra en la figura 15.12, el código postal canadiense es un ejemplo de un código potencialmente confuso. El formato del código es X9X 9X9, donde X representa una letra y 9 un número. Una ventaja de usar letras en el código es permitir más datos en un código de seis dígitos (hay 26 letras, pero sólo 10 números). Debido a que los canadienses utilizan con mucha frecuencia el código, para ellos el código es perfectamente lógico. Sin embargo, para los extranjeros que envían correo a Canadá podría ser difícil adivinar si el penúltimo símbolo es una Z o un 2.

**FIGURA 15.12**

Al combinar caracteres similares en los códigos pueden resultar errores.

| | Formato de código para el código postal canadiense X9X 9X9 | | |
|---|---|---|---|
| Código escrito a mano | Código real | Ciudad, provincia | Problema |
| L6S 4M4 | L8S 4M4 | Hamilton, Ontario | La S parace 5 |
| T3A ZE5 | T3A 2E5 | Calgary, Alberta | El 2 parece Z |
| | | | El 5 parece S |
| LOS 1J0 | LOS 1J0 | Niágara, Ontario | El cero y la 0 se parecen |
| | | Ontario | La S parece 5 |
| | | | El 1 parece 1 |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Mantenga la uniformidad de los códigos** Los códigos necesitan seguir formas que se perciban con facilidad la mayor parte del tiempo. Los códigos usados en conjunto, tal como BUF-234 y KU-3456, son pobres porque el primero contiene tres letras y tres números, mientras que el segundo sólo tiene dos letras seguidas por cuatro números.

Cuando se le pida agregar fechas, intente evitar usar los códigos MMDDAAAA en una aplicación, AAAADDMM en una segunda y MMDDAA en una tercera. Es importante mantener los códigos uniformes entre sí y entre los programas.

En el pasado, la uniformidad significó que todos los códigos mantenían la misma longitud. Con la introducción de sistemas en línea, la longitud no es tan importante como una vez lo fue. Con los sistemas en línea, la tecla Enter se presiona después que el operador se asegura de que la entrada de datos es correcta, así que no representa mucha diferencia si el código tiene una longitud de tres o cuatro caracteres.

**Permita la modificación de los códigos** La adaptabilidad es característica importante.de un buen código. El analista debe tener presente que el sistema evolucionará con el paso del tiempo y el sistema de codificación debe tener la flexibilidad de aceptar el cambio. El número de clientes debe crecer, los clientes cambiarán de nombre y los proveedores modificarán la forma en que numeran sus productos. El analista debe tener la capacidad de prever los cambios predecibles y anticipar una amplia gama de necesidades futuras al diseñar códigos.

**Haga códigos significativos** A menos que el analista quiera esconder la información intencionalmente, los códigos deben ser significativos. Los códigos eficaces no sólo contienen información, sino que también tienen sentido para las personas que los usan. Los códigos significativos son fáciles de entender, trabajar y recordar. El trabajo de entrada de datos se vuelve más interesante al trabajar con códigos significativos en lugar de sólo capturar una serie de números sin sentido.

**Uso de códigos** Los códigos se usan de varias formas. En los programas de validación, los datos de entrada se verifican contra una lista de códigos para asegurar que sólo se han capturado códigos válidos. En los programas de informe y consulta, un código almacenado en un archivo se transforma en el significado del código. Los informes y pantallas no deben mostrar o imprimir el código real. Si lo hicieron, el usuario tendría que memorizar los significados del código o buscarlos en un manual. Los códigos se usan en los programas de GUI para crear listas desplegables.

## CAPTURA DE DATOS EFECTIVA Y EFICIENTE

Para asegurar la calidad de los datos que se capturan en el sistema, es importante ser eficaz en su captura. La captura de datos cada vez ha recibido más atención por ser el punto en el procesamiento de información en el cual se puede ganar mayor productividad. Desde los años setenta se ha tenido gran avance en la manera de capturar datos, conforme nos hemos alejado de sistemas de múltiples pasos, lentos y propensos a errores, tales como tarjetas perforadas, para dar paso a sistemas sofisticados que incluyen cosas tales como reconocimiento óptico de caracteres (OCR], códigos de barras, terminales de punto de venta y escaneo de caracteres especiales en revistas y catálogos hasta llegar a un sitio Web.

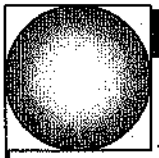
### QUE SE DEBE CAPTURAR

•La decisión de qué capturar precede a la interacción del usuario con el sistema. De hecho, es vital para hacer la interfaz útil, recuerde que el dicho "basura entra, basura sale" aún es verdad.

Las decisiones sobre qué datos capturar para la entrada del sistema se toman entre analistas de sistemas y usuarios de sistemas. Mucho de lo que se capturará es específico para un negocio particular. Capturar, introducir, almacenar y recuperar datos son actividades



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 15.2

# SÓLO ES UN CÓDIGO DE VERANO

Vicky retira los dedos del teclado y se inclina ante su computadora para verificar las letras de las facturas apiladas frente a ella. "¿Qué es esto?", grita Vicky mientras mira detalladamente las letras que codifican las ciudades donde se deben enviar los pedidos.

Shelly Overseer, su supervisora, quien por lo general se sienta dos computadoras adelante de la de Vicky, pasa por ahí en ese momento y se percata del desconcierto de Vicky. "¿Qué ocurre? ¿El representante de ventas olvidó otra vez escribir el código de la ciudad?"

Vicky voltea en su silla para ver a Shelly. "No, sí están los códigos, pero son raros. Por lo general utilizamos códigos de tres letras, ¿no es cierto? Como CIN para Cincinnati, SEA para Seattle, MIN para Minneapolis, BUF para Buffalo. Sin embargo, aquí hay códigos de cinco letras".

"Mira", dice Vicky, mostrándole la factura a Shelly. "CINNC, SEATT, MINNE. Tardaré todo el día para introducirlos. No estoy bromeando, en realidad me está atrasando. Tal vez hay algún error. ¿No podría usar el método normal?"

Shelly se aleja de la computadora de Vicky como si el problema fuera contagioso. En tono de disculpa, Shelly dice: "Son los trabajadores de medio tiempo. Están aprendiendo a vender, y los directores desean evitar que se confundan con las ciudades. Creo que tuvo algo que ver el error que se suscitó cuando confundieron Monterrey y Montreal en los últimos pedidos. En consecuencia, un comité decidió agregar dos letras a las ciudades para que se reconocieran con más facilidad. Estos chicos no pueden aprender de la noche a la mañana todo lo que nosotros sabemos, aunque lo intenten. No obstante, esto sólo durará hasta el 19 de agosto, cuando los trabajadores de medio tiempo regresen a la escuela".

Mientras Vicky regresa resignada a su teclado, Shelly pone una mano sobre el hombro de Vicky con simpatía y le dice: "Sé que es frustrante y te hace sentir mal, pero no te preocupes. Lo superarás. Sólo es un código de verano".

¿Qué lineamientos generales de la codificación ignoraron los directores al tomar la decisión de utilizar un código de verano para las ciudades? Haga una lista. ¿Qué efecto tiene en el personal de tiempo completo dedicado a la captura de datos el haber cambiado los códigos para facilitar las tareas de la gente que trabaja medio tiempo? Dé su respuesta en dos párrafos. ¿Qué impacto tendrá el cambio temporal en los códigos al ordenar y recuperar datos que se hayan introducido durante el periodo de verano? Explique estas implicaciones en dos párrafos. ¿Qué cambios sugeriría usted para que los trabajadores de medio tiempo no se confundan con los códigos? En un memorándum dirigido al supervisor de este grupo de trabajo, haga una lista de cinco a siete cambios que se podrían realizar en los procedimientos de captura de datos para facilitar la labor de los trabajadores de medio tiempo sin afectar las tareas normales de la empresa. En un párrafo, indique cómo se podría conseguir este objetivo sin dañar la productividad del personal dedicado a la captura de datos.

costosas. Con todos estos factores en mente, determinar qué capturar se vuelve una decisión importante.

Hay dos tipos de datos para capturar: los datos que *cambian* o *varían* con cada transacción y los datos que concisamente *diferencian* el elemento particular a procesar de todos los otros elementos.

Un ejemplo de datos cambiables es la cantidad de suministros comprada cada vez que una agencia de publicidad hace un pedido con el comerciante al por mayor de suministros de oficina. Debido a que las cantidades cambian dependiendo del número de empleados en la agencia de publicidad y de a cuántas cuentas dan servicio, los datos de cantidad se deben capturar cada vez que se hace un pedido.

Un ejemplo de datos de diferenciación es la inclusión en un registro de paciente del número de seguro social del paciente y las primeras tres letras de su apellido. De esta forma, el paciente se diferencia singularmente de otros pacientes en el mismo sistema.

### PERMITIENDO A LA COMPUTADORA HACER EL RESTO

Al considerar qué datos capturar para cada transacción y qué datos dejar al sistema introducir, el analista de sistemas debe sacar ventaja de lo que las computadoras hacen mejor. En el ejemplo anterior de la agencia de publicidad que pide suministros para la oficina, no es necesario que el operador introduzca el pedido de papelería para volver a introducir cada descripción del artículo cada vez que se recibe un pedido. La computadora puede almacenar y acceder esta información con facilidad.

Las computadoras pueden manejar automáticamente las tareas repetitivas, tal como registrar la hora de la transacción, calcular nuevos valores de entrada y almacenar y recuperar datos en el pedido. Al emplear las mejores características de las computadoras, el diseño eficaz de la captura de datos evita la entrada de datos innecesaria, lo cual alivia muchos errores y fastidio humano.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

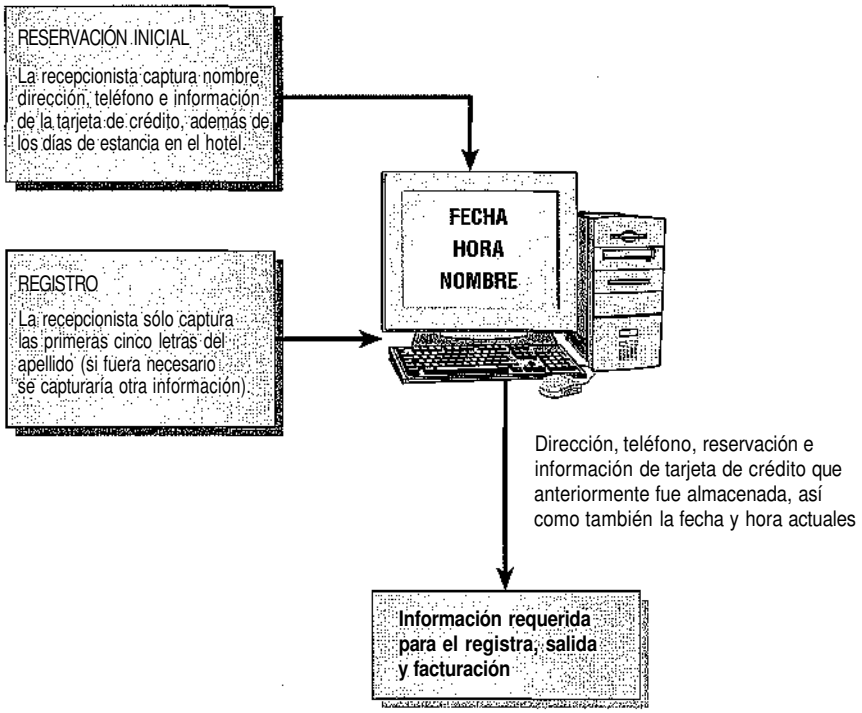



**FIGURA 15.13**
Registrar automáticamente la fecha y hora en un sistema de reservaciones de un hotel elimina la entrada de datos innecesarias.

El software se puede escribir para pedir al usuario que capture la fecha de hoy o para que la tome del reloj interno de la computadora. Una vez capturado, el sistema procede a usar esa fecha en todas las transacciones procesadas en esa sesión de entrada de datos.

En la figura 15.13 se muestra parte de una pantalla de un sistema para reservaciones de un hotel y registros de huéspedes. Observe que cuando se hace una reservación inicialmente, se capturan el nombre y el número de la tarjeta de crédito del huésped. Cuando el huésped se registra, la recepcionista presenta en pantalla el registro sin tener que volver a capturar totalmente el nombre o el número. El sistema también registra automáticamente la fecha y la hora, ahorrando entrada de datos extensa.

Un primer ejemplo de reusar los datos capturados una vez es el de las computadoras en línea del centro bibliotecario (OCLC) utilizado por miles de bibliotecas en Estados Unidos. OCLC se construyó con la idea de que cada artículo comprado por una biblioteca sólo debe ser catalogado una vez durante todo el tiempo. Cuando se introduce un artículo, la información de catalogación entra en la gran base de datos de OCLC y se comparte con todas las bibliotecas. En este caso, la implementación del simple concepto de capturar datos una sola vez ha ahorrado mucho tiempo de captura de datos.

También se debe tomar en cuenta el poder de calcular de la computadora al decidir lo que *no* se va a volver a capturar. Las computadoras son expertas en cálculos largos, usando datos ya capturados.

Por ejemplo, la persona que hace la entrada de datos podría capturar los números de vuelo y de cuenta de un viaje aéreo tomado por un cliente que pertenece a un programa de incentivo de viajero frecuente. Después, la computadora calcula el número de millas acumulado por cada vuelo, lo agrega a las millas en la cuenta del cliente y actualiza las millas totales acumuladas a la cuenta. La computadora también podría marcar una cuenta que, en virtud del gran número de millas volado, ahora es merecedora de un premio. Aunque toda esta información podría aparecer en la cuenta actualizada del cliente, los únicos datos nuevos capturados fueron los números de vuelo de los vuelos hechos.

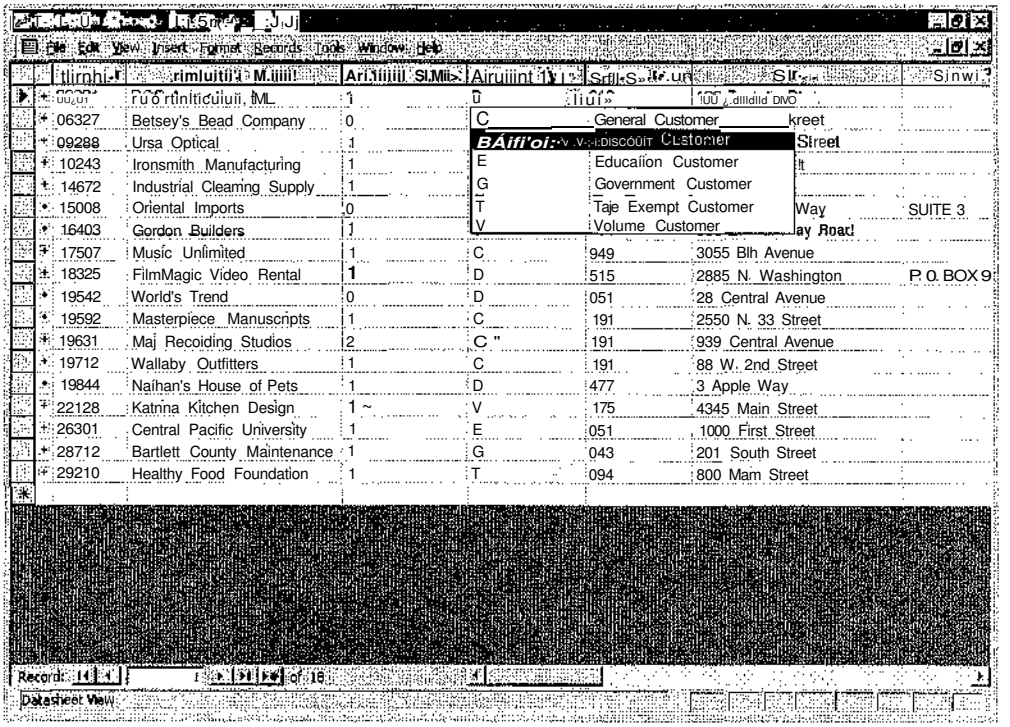
En los sistemas que usan una interfaz gráfica de usuario (GUI), normalmente los códigos se almacenan en una base de datos ya sea como una función o como una tabla separada. Hay pros y contras al crear demasiadas tablas, debido a que el software debe buscar los registros de coincidencia de cada tabla, lo cual podría dar como resultado a un acceso lento. Si los códi-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 15.14**

Tabla de códigos usada en una lista desplegable. Esta lista se usa para seleccionar un código que agrega o cambia un artículo en un registro.




gos son relativamente estables y raramente cambian, se podrían almacenar como una función de la base de datos. Si los códigos cambian con frecuencia, se almacenan en una tabla para que se puedan actualizar fácilmente.

La figura 15.14 muestra cómo se usa una lista desplegable para seleccionar los códigos para agregar o cambiar un registro en la tabla CLIENTE. Observe que el código se almacena, pero la lista desplegable muestra el código y su significado. Este método ayuda a asegurar la precisión, debido a que el usuario no tiene que adivinar el significado del código y no hay ninguna oportunidad de teclear un código inválido.

## EVITANDO CUELLOS DE BOTELLA Y PASOS ADICIONALES

Un cuello de botella en la entrada de datos es una alusión adecuada a la apariencia física de una botella. Los datos se introducen con rapidez en la boca ancha del sistema sólo para que se retrasen en su "cuello" debido a un caso creado artificialmente de insuficiente capacidad de procesamiento para el volumen o detalle de los datos a ser capturados. Una forma en que se puede evitar un cuello de botella es asegurar que haya suficiente capacidad para manejar los datos que se van a capturar.

Las formas de evitar los pasos extras no sólo se determinan en el momento del análisis, sino también cuando los usuarios empiezan a interactuar con el sistema. Entre menos pasos haya en la entrada de datos, habrá menores oportunidades para la introducción de errores. Así que, más allá de la consideración obvia de ahorrar trabajo, evitar pasos extras también es una forma de conservar la calidad de los datos. Una vez más, usar un sistema en línea de tiempo real que capture los datos del cliente sin necesidad de contestar un formulario es un ejemplo excelente de ahorrar pasos en la entrada de datos.

## EMPEZANDO CON UN BUEN FORMULARIO

La captura de datos eficaz sólo se logra si se piensa con anterioridad lo que el documento fuente debe contener. El operador de entrada de datos captura los datos del documento fuente (normalmente algún tipo de formulario); este documento es la fuente de una gran cantidad de datos del sistema. Los sistemas en línea (o métodos especiales de entrada de datos tal como los códigos de barras] podrían evadir la necesidad de un documento fuen-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

te, pero de cualquier forma a menudo se crea algún tipo de formulario impreso, tal como un recibo.

Con los formularios eficaces, no es necesario volver a capturar la información que la computadora ya ha almacenado o los datos tales como hora o fecha de entrada que la computadora puede determinar automáticamente. En el capítulo 11 se discutió con detalle cómo se deben diseñar un formulario o un documento fuente para maximizar su utilidad para capturar los datos y minimizar el tiempo que los usuarios necesitan emplear para introducir los datos en ellos.

## ELECCIÓN DE UN MÉTODO DE ENTRADA DE DATOS

Existen varios métodos de entrada de datos eficaces y la elección de alguno depende de muchos factores, incluyendo la necesidad de velocidad, precisión y entrenamiento del operador; el costo del método de entrada de datos [ya sea que requiera mucho trabajo o materiales], y los métodos actualmente en uso en la organización.

**Teclados** Teclear es el método más viejo de entrada de datos y ciertamente es uno con los que los miembros de la organización están más familiarizados. Durante los años se han hecho algunas mejoras para perfeccionar los teclados. Las características incluyen teclas de función especial para abrir programas, teclas usadas para navegar y explorar la Web y teclas que se pueden programar con macros para reducir el número de tecleos necesarios. Los teclados ergonómicos, teclados infrarrojos o habilitados para Bluetooth y los ratones también son grandes avances.

**Reconocimiento óptico de caracteres** El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) permite a un usuario leer la entrada de un documento fuente con un escáner óptico en lugar de los medios magnéticos que hemos discutido hasta ahora. Usar los dispositivos de OCR puede acelerar la entrada de datos de 60 a 90 por ciento sobre algunos métodos del tecleo.

Como se muestra en la figura 15.15, lo que se necesita es un documento fuente que se pueda escanear ópticamente cuando se complete ya sea a máquina o a mano usando letra de molde.

La velocidad aumentada de OCR viene de no tener que codificar o teclear los datos de los documentos fuente. Elimina muchos pasos que consumen tiempo y pueden generar errores en otros dispositivos de entrada. Con ello, OCR exige pocas habilidades del empleado y correspondientemente menos entrenamiento, produciendo menos errores y menos tiempo requerido por los empleados en los esfuerzos redundantes. También delega la responsabilidad de capturar datos de calidad en la unidad que los está generando. OCR, que ahora está disponible para todos, tiene un uso adicional muy práctico: la transformación de facsímiles en documentos que se pueden editar.

**Otros métodos de entrada de datos** También hay otros métodos de entrada de datos que se han usado ampliamente. La mayoría de estos métodos reduce los costos de mano de obra pues requieren menos habilidades del operador o poco entrenamiento, mueven la entrada de datos más cerca a la fuente de datos y eliminan la necesidad de un documento fuente. De

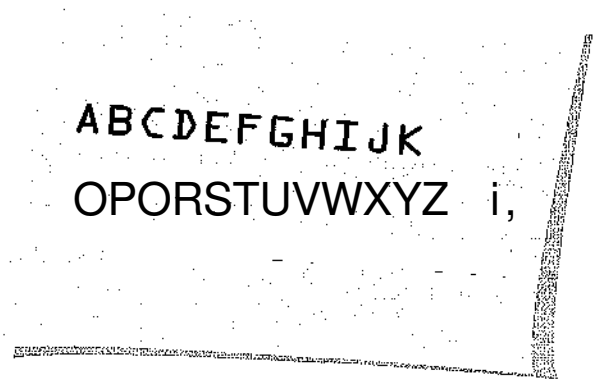



FIGURA 15.15
El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) de documentos originales con caracteres especiales facilita la entrada de datos.



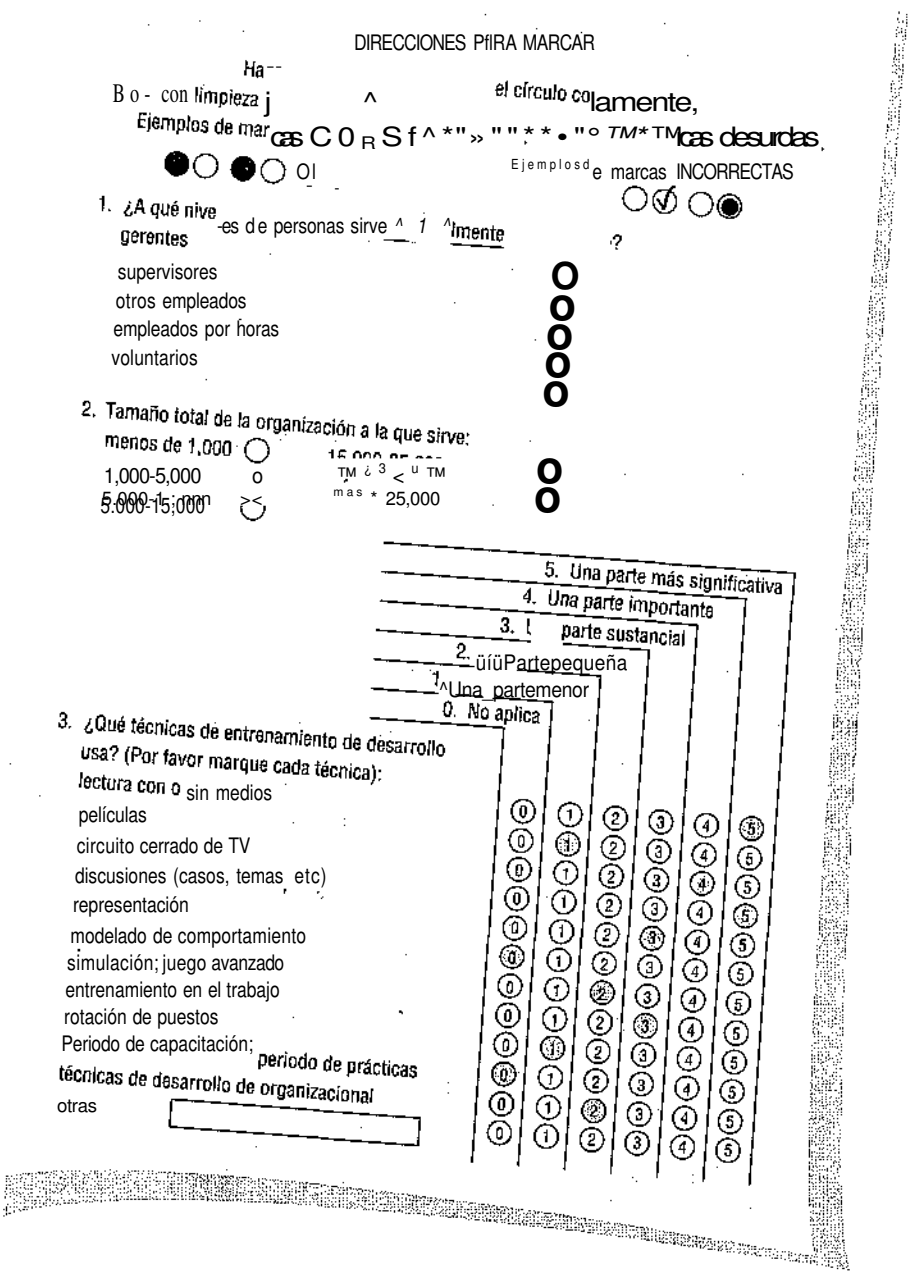
http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

este modo, se han vuelto métodos de entrada de datos rápidos y muy fiables. Los métodos de entrada de datos discutidos en las siguientes subsecciones incluyen el reconocimiento de caracteres de tinta magnética, formularios de reconocimiento de marcas, formularios preperforados, códigos de barras y tiras de datos.

**Reconocimiento de caracteres de tinta magnética.** Los caracteres de tinta magnética se encuentran en la parte inferior de cheques bancarios y en algunas facturas de tarjeta de crédito. Este método es semejante a OCR en que los caracteres especiales se leen, pero su uso está limitado. La entrada de datos a través del reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR) se hace a través de una máquina que lee e interpreta una sola línea de material codificado con tinta que se hace de partículas magnéticas.

Algunas ventajas de usar MICR son (1) es un método fiable y de gran velocidad que no es susceptible a aceptar las marcas perdidas (porque no se codifican magnéticamente); (2) si se requiere en todos los cheques cobrados, sirve como una medida de seguridad contra los

**FIGURA 15.16**
Un formulario de reconocimiento de marcas que se puede leer mediante un escáner que acelera la entrada de datos.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

cheques malos, y (3) el personal de entrada de datos puede ver los números al código si es necesario verificarlos.

Formas de reconocimiento de marcas. Las formas de reconocimiento de marcas permiten entrada de datos mediante el uso de un escáner que siente dónde se han hecho las marcas en los formularios especiales. Como se muestra en la figura 15.16, un uso común es para marcar las hojas de respuesta de los cuestionarios. Se necesita poco entrenamiento por parte del personal de entrada y un gran volumen de formularios se puede procesar rápidamente.

Una desventaja de las formas de reconocimiento de marcas es que aunque los lectores pueden determinar si se ha hecho una marca, no pueden interpretar la marca en la forma en que lo hacen los lectores de caracteres ópticos. Por lo tanto, las marcas desubicadas en los formularios se pueden introducir como datos incorrectos. Además, se limitan las opciones a las respuestas proporcionadas en la forma de reconocimiento de marcas, los formularios tienen dificultad al capturar datos alfanuméricos debido al espacio requerido para un conjunto completo de letras y números y es fácil para aquellos que completan una forma de reconocimiento de marcas confundirse y poner una marca en una posición incorrecta.

Códigos de barras. Los códigos de barras aparecen típicamente en las etiquetas de los productos, pero también aparecen en las pulseras de identificación de pacientes en los hospitales y en casi cualquier contexto en que una persona u objeto necesita ser verificado dentro y fuera de cualquier tipo de sistema de inventario. Los códigos de barras pueden pensarse como metacódigos o códigos que codifican códigos, debido a que aparecen como una serie de bandas estrechas y anchas en una etiqueta que codifica números o letras. Estos símbolos a su vez tienen acceso a datos del producto almacenados en la memoria de la computadora. Un rayo de luz de un escáner o una pluma óptica se pasa por las bandas en la etiqueta para confirmar o registrar los datos sobre el producto a escanear.

Una etiqueta que se codifica por medio de código de barras, tal como la que se muestra en la figura 15.17, incluye los siguientes elementos de codificación para un producto particular de comestibles: el número de identificación del fabricante, el número de identificación del producto, un dígito para verificar la precisión del escáner y códigos para marcar el principio y fin del escáner.

La codificación de barras ofrece un grado extremadamente alto de precisión para la entrada de datos. Ahorra los costos de mano de obra para minoristas porque cada artículo no tiene que ser marcado individualmente. Además, la codificación de barras permite capturar automáticamente datos que se pueden usar para resurtir el almacén, registrar con mayor precisión el inventario y pronosticar necesidades futuras. Los cambios en precios de venta u otros cambios en el significado de los códigos de barras se introducen en el procesador central, de manera que se ahorra el problema de marcar numerosos artículos individualmente.

Un nuevo uso de los códigos de barras es rastrear las compras con tarjeta de crédito de un individuo con el propósito de construir un perfil del cliente que a su vez se puede usar para refinar el mercadeo a ese individuo o tipo de cliente. Nuevos dispositivos de entrada se

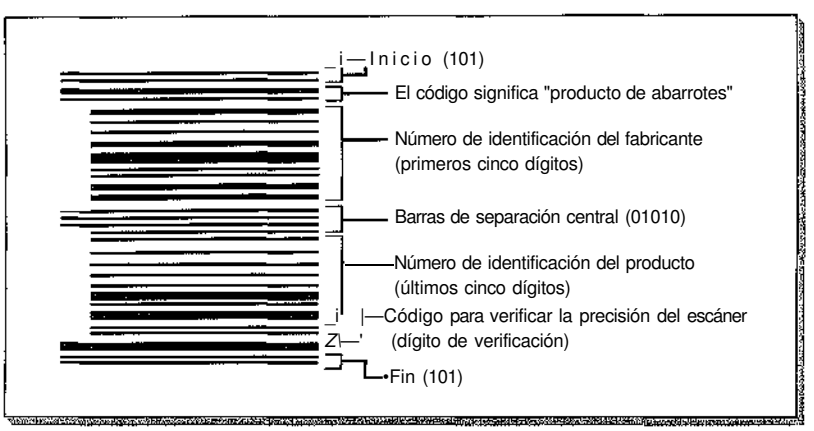



FIGURA 15.17
Los códigos de barras, como se muestra en esta etiqueta para un producto de comida, permiten la entrada de datos sumamente precisa. Usado con permiso de Uniform Code Council, Dayton, Ohio.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

están desarrollando constantemente. Por supuesto, ha sido posible transferir las imágenes fotográficas durante algún tiempo ahora que usa sistemas como el proceso Kodak Photo CD, pero usar una cámara digital elimina el paso intermedio de usuarios que necesitan digitalizar sus propias fotografías.

**Uso de terminales inteligentes** Las terminales inteligentes se pueden considerar un paso delante de las terminales sin inteligencia y un paso atrás de las estaciones de trabajo inteligentes y PCs en sus capacidades. En muchos casos, las terminales inteligentes eliminan la necesidad de un documento fuente.

La ventaja más grande de usar las terminales inteligentes es que, mediante el uso de un microprocesador, pueden relevar a la unidad central de procesamiento [CPU) en muchas de las cargas de editar, controlar, transformar y almacenar datos; procesos que requieren las terminales sin inteligencia. Las terminales sin inteligencia confían en la CPU para toda la manipulación de datos, incluyendo editar y actualizar.

La configuración para las terminales inteligentes es un microprocesador, pantalla y teclado. La terminal inteligente tiene acceso a la CPU a través de una red y puede ser en línea en forma directa, o en línea de manera diferida. En una terminal inteligente en línea, todos los pasos en la entrada, procesamiento, verificación y la salida se hacen inmediatamente con el cliente presente. Entre más cerca de la fuente de los datos se realice su captura, más probable será su precisión. Un ejemplo muy conocido de una terminal inteligente en línea es un sistema que vende boletos en una aerolínea.

Las terminales inteligentes en línea diferida permiten introducir los datos y que se verifiquen inmediatamente, pero el procesamiento es por lotes y se hace después (lo cual es menos caro). Las cajas registradoras electrónicas combinan estos atributos, con las capacidades de entrada y salida en las terminales de punto de venta.

## CÓMO ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS DATOS A TRAVÉS DE LA VALIDACIÓN DE LA ENTRADA

Hasta ahora, hemos discutido cómo asegurar la captura eficaz de datos en el documento fuente y la entrada eficaz de datos en el sistema mediante diversos dispositivos de entrada. Aunque estas condiciones son necesarias para asegurar la calidad de los datos, no son suficientes por sí mismas.

Los errores no se pueden evitar por completo y no debe darse demasiada importancia a la detección de errores durante la entrada, *antes* del procesamiento y del almacenamiento. Los enredos ocasionados por la entrada incorrecta pueden convertirse en una pesadilla, además de que muchos de los problemas tardan en aparecer. El analista de sistemas debe asumir que los errores en los datos *ocurrirán* y debe trabajar con los usuarios para diseñar pruebas de validación de entrada para prevenir datos erróneos, debido a que los errores iniciales, que pasan mucho tiempo sin ser descubiertos, son caros y lleva tiempo corregirlos.

No puede imaginar todo lo que pueda salir mal con la entrada, pero debe cubrir los tipos de errores que dan lugar al porcentaje más grande de problemas. En la figura 15.18 se da un resumen de problemas potenciales que se deben considerar al validar la entrada.

### VALIDACIÓN DE LAS TRANSACCIONES DE ENTRADA

Validar las transacciones de entrada se hace principalmente mediante software que es la responsabilidad del programador pero es importante que el analista de sistemas sepa qué problemas comunes podrían invalidar una transacción. Los negocios comprometidos con la calidad incluyen la verificación de validez en forma rutinaria como parte de su software.

Con las transacciones de entrada puden ocurrir tres problemas principales: enviar los datos incorrectos al sistema, enviar los datos por una persona no autorizada o pedir al sistema que desempeñe una función inaceptable.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| Este tipo rie validación | Puede prevenir estos problemas |
|---|---|
| V:.J"-r /n:/ transacciones de entrada | Datos enviados por una persona no autorizada<br>Pedir a la computadora que ejecute una acción inaceptable |
| Validar los datos de entrada | Pérdida de datos<br>Longitud de campo incorrecta<br>Datos con una composición inaceptable<br>Datos fuera de rango<br>Datos inválidos<br>Datos que no coincidan con los datos almacenados |

FIGURA 15-18
Validar la entrada es importante para asegurar que la mayoría de los problemas potenciales con los datos se eliminará con anticipación.

**Envío de datos incorrectos** Un ejemplo del envío de datos incorrectos al sistema es el intento de introducir el número del seguro social de un paciente en el sistema de nómina de un hospital. Este error normalmente es accidental, pero se debe marcar antes de que se procesen los datos.

**Envío de datos por una persona no autorizada** El sistema también debe tener forma de saber si los datos, aunque correctos, son enviados por una persona no autorizada. Por ejemplo, sólo el supervisor de farmacia debe poder introducir los totales del inventario para las sustancias controladas en la farmacia. La invalidación de transacciones enviadas por un individuo no autorizado se aplican en situaciones relacionadas con la privacidad y la seguridad de los sistemas de nómina y los registros de evaluación del desempeño de empleados que se usan para determinar los sueldos, promociones o disciplina; archivos que contienen secretos comerciales, y archivos que contienen información secreta, tal como los datos de la defensa nacional.

**Pedir al sistema que desempeñe una función inaceptable** El tercer error que invalida las transacciones de entrada es pedir al sistema que desempeñe una función inaceptable. Por ejemplo, podría ser lógico para un gerente de recursos humanos actualizar el registro existente de un empleado actual, pero no sería válido pedir al sistema crear un nuevo archivo en lugar de sólo actualizar un registro existente.

## VALIDACIÓN DE DATOS DE ENTRADA

Es esencial que los datos de entrada, junto con las transacciones pedidas, sean válidos. Varias pruebas se pueden incorporar en el software para asegurar esta validez. Nosotros consideramos ocho formas posibles de validar la entrada.

**Prueba de datos perdidos** El primer tipo de prueba de validez examina los datos para ver si hay algún elemento perdido. En algunas situaciones *todos* los elementos deben estar presentes. Por ejemplo, un archivo del seguro social para pagar la jubilación o beneficios de invalidez sería inválido si no incluye el número del seguro social del portador.

Además, el registro debe incluir los datos clave que distinguen un registro de todos los demás y el código de función que le dice a la computadora qué hacer con los ciatos. El analista de sistemas necesita interactuar con los usuarios para determinar qué artículos son esenciales y para averiguar si alguna vez ocurren casos excepcionales que permitirían considerar los datos válidos aun cuando falten algunos elementos. Por ejemplo, una segunda línea de dirección que contiene un número de departamento o la inicial del segundo nombre de una persona tal vez no sea una entrada requerida.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## (CAPTURAR.O NO CAPTURAR: HE AHI EL DILEMA

"Acabo de asumir la presidencia de Elsinore Industries", dice Rose N. Kranktz, "En realidad somos parte de una pequeña industria que fabrica aldeas de juguete para niños de siete años o mayores. Nuestras pequeñas aldeas constan de diversos módulos con los cuales los niños pueden construir lo que quieran mediante cubos de plástico; pueden construir un ayuntamiento, la estación de policía, la gasolinera o un puesto de hot dogs. Cada módulo tiene un número de parte único que va del 200 al 800, pero no se utilizan todos los números. Los precios de mayoreo varían de $54.95 para el ayuntamiento a $1.79 para el puesto de hot dogs."

"He sentido tristeza por lo que he visto desde que ingresé a Elsinore. 'Algo está podrido' aquí, para citar a un famoso escritor. De hecho, el sistema de facturación estaba tan fuera de control que tuve que trabajar a marchas forzadas con nuestra contadora, Gilda Stern", dice Krantz para sí.

"Quisiera que me ayudara a enderezar las cosas", continúa Rose. "Enviamos pedidos a 12 almacenes de distribución en el país. Cada factura que emitimos incluye el número de almacén, de 1 a 12, la calle y el código postal. También ponemos en la factura la fecha en que surtimos el pedido, número de código para los módulos de las aldeas que piden, una descripción de cada módulo, el precio por unidad y la cantidad pedida de cada módulo. Por supuesto, también incluimos el subtotal de cada módulo, los cargos de envío y la cantidad total que nos adeuda el almacén. No se agregan impuestos de ventas, porque ellos revenden a jugueterías de los 50 estados todo lo que les mandamos. Quiero que usted nos ayude a diseñar un sistema computarizado de captura de pedidos para Elsinore Industries."

En su diseño de un sistema de captura de datos para Elsinore, tome en cuenta todos los objetivos de la captura de datos que se explican en este capítulo. Dibuje las pantallas que sean necesarias para ilustrar su diseño. ¿Cómo puede hacer eficiente el sistema de captura de pedidos? Responda en un párrafo. Especifique qué datos deben almacenarse y recuperarse y cuáles deben introducirse de nueva cuenta para cada pedido. ¿Cómo se puede evitar el trabajo innecesario? Explique en un párrafo por qué el sistema que usted propone es más eficiente que el anterior. ¿Cómo se puede garantizar la precisión de los datos? Mencione tres estrategias adecuadas para el tipo de datos que se capturan en Elsinore Industries.

**Prueba de la longitud de campo correcta** Un segundo tipo de prueba de validez verifica la entrada para asegurar que es la longitud correcta para el campo. Por ejemplo, si la estación meteorológica de Omaha, Nebraska, envía su reporte a la computadora del servicio meteorológico nacional pero equivocadamente proporciona un código de ciudad de dos letras (OMQ en lugar del código de ciudad nacional de tres letras (OMA}, los datos de entrada podrían juzgarse como inválidos, y por lo tanto no se procesarían.

**Prueba de la clase o composición** La prueba para la validez de la clase o de composición verifica si los campos de datos que se supone están compuestos exclusivamente de números no incluyen letras, y viceversa. Por ejemplo, un número de cuenta de tarjeta de crédito de American Express no debe incluir ninguna letra. Al usar una prueba de composición, el programa no debe aceptar un número de cuenta de American Express que incluya letras y números a la vez.

**Prueba del rango o racionalidad** Las pruebas de validez del rango o racionalidad realmente son medidas de la lógica de la entrada que responde la pregunta de si los datos caen dentro de un rango aceptable o si son razonables dentro de los parámetros predeterminados. Por ejemplo, si un usuario estuviera intentando verificar una fecha de envío propuesta, la prueba del rango no permitiría una fecha de envío el día 32 de octubre ni aceptaría el envío el mes 13, los rangos respectivos son de 1 a 31 días y de 1 a 12 meses.

Una prueba de racionalidad determina si el artículo tiene sentido para la transacción. Por ejemplo, al agregar un nuevo empleado a la nómina, no sería razonable introducir una edad de 120 años. Las pruebas de racionalidad se usan para datos que son continuos. Estas pruebas pueden incluir un límite inferior, un límite superior o ambos.

**Prueba de valores inválidos** La comprobación de valores inválidos en la entrada funciona si únicamente hay unos cuantos valores válidos. Esta prueba no es posible para situaciones



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

en que los valores ni se restringen ni se predicen. Este tipo de prueba es útil para verificar respuestas donde los datos se dividen en un número limitado de clases. Por ejemplo, una empresa de corretaje sólo divide las cuentas en tres clases: clase 1 = cuenta activa, clase 2 = cuenta inactiva y clase 3 = cuenta cerrada. Si los datos se asignan por error a cualquier otra clase, los valores son inválidos. Las verificaciones de valores normalmente se desempeñan por datos discretos, los cuales son datos que tienen sólo ciertos valores. Si hay muchos valores, normalmente se almacenan en una tabla de archivo de códigos. Tener los valores en un archivo proporciona una forma fácil para agregar o cambiar los valores.

**Verificación de referencia cruzada** Una verificación de referencia cruzada se usa cuando un elemento tiene una relación con otro. Para realizar una validación de referencia cruzada, cada campo debe ser correcto en sí mismo. Por ejemplo, el precio para cada artículo vendido debe ser mayor al costo pagado por el mismo. El precio se debe introducir, debe ser numérico y mayor que cero. El mismo criterio se usa para validar el costo. Cuando el precio y el costo son válidos, se podrían comparar.

Una verificación geográfica es otro tipo de verificación de referencia cruzada. En Estados Unidos, la abreviación estatal se podría usar para asegurar que un código de área de teléfono es válido para ese estado y que los primeros dos dígitos del código postal son válidos para el estado.

**Prueba de comparación con los datos almacenados** La próxima prueba para la validez de datos de entrada que consideramos es el comparar lo recibido con datos que la computadora ya ha almacenado. Por ejemplo, un número de parte introducido recientemente se puede comparar con el inventario de partes completas para asegurar que el número existe y se está introduciendo correctamente.

**Creación de códigos de autovalidación (dígitos de verificación)** Otro método para asegurar la precisión de datos, particularmente números de identificación, es usar un dígito de verificación en el propio código. Este procedimiento involucra iniciar con un código numérico original, desempeñar algo de matemática para llegar a un dígito de verificación derivado y después agregar el dígito de verificación al código original. El proceso matemático implica multiplicar cada uno de los dígitos en el código original por algunos pesos predeterminados, sumar estos resultados y después dividir esta suma entre un número de módulo. El número de módulo se necesita porque la suma normalmente es un número grande y necesitamos reducir el resultado a un solo dígito. Por último, el resto se substrae del número de módulo, dándonos el dígito de verificación.

La figura 15.19 muestra cómo un número de parte de cinco dígitos para una manguera del radiador (54823) se convierte a un número de seis dígitos que contiene un dígito de verificación. En este ejemplo, los pesos escogidos fueron el sistema "1-3-1"; en otros términos, los pesos alternan entre 1 y 3. Después de que los dígitos 5, 4, 8, 2 y 3 fueron multiplicados por 1, 3,1, 3 y 1, se volvieron 5,12, 8, 6 y 3. Estos nuevos dígitos suman 34. Después, 34 se divide entre el número de módulo escogido, 10, con el resultado 3 y un residuo de 4. El residuo, 4, se resta del número de módulo, 10, dando un dígito de verificación de 6. El dígito 6 ahora cambia de dirección hacia el final del número original, que proporciona el código del producto oficial para la manguera del radiador (548236).

Uso de los dígitos de verificación. El sistema de dígito de verificación funciona de la siguiente forma. Suponga que teníamos el número de parte 53411. Este número se tiene que teclear en el sistema, y mientras eso se hace, pueden ocurrir diferentes tipos de errores. Un posible error es el error de dedo de un solo dígito; por ejemplo, el empleado teclea 54411 en lugar de 53411. Sólo el dígito en el lugar de los miles es incorrecto, pero este error podría resultar en el envío de la parte incorrecta.

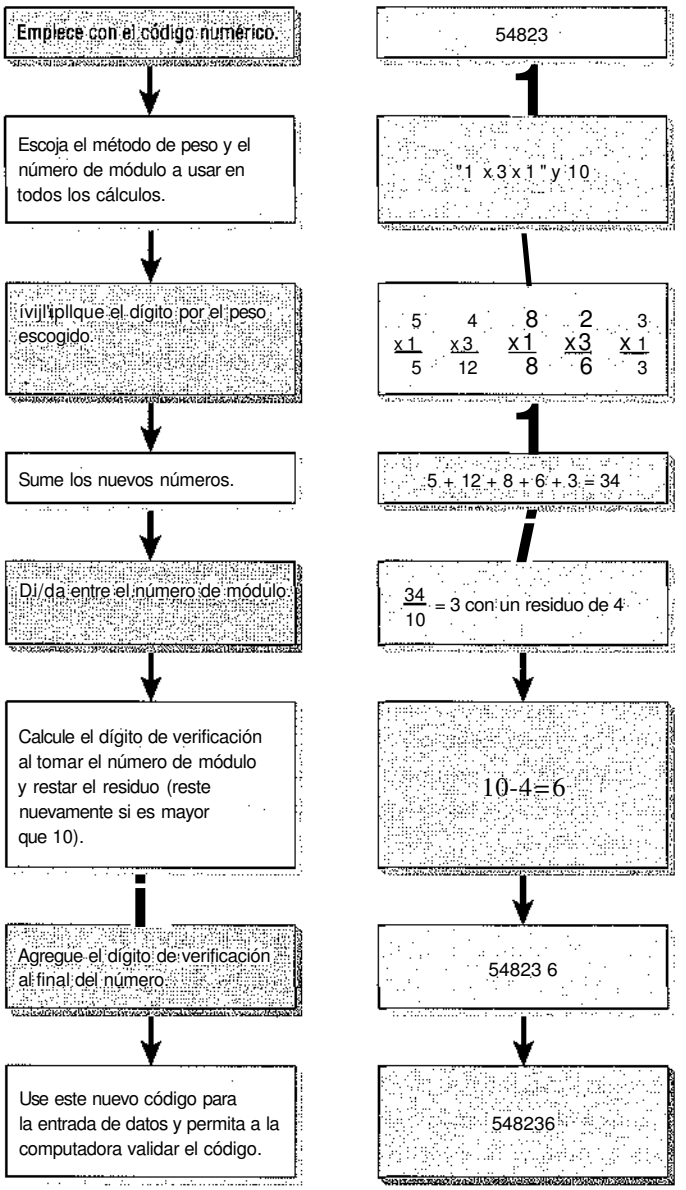
Un segundo tipo de error es la transposición de dígitos. Normalmente ocurre cuando el número pretendido 53411 se teclea como 54311, sólo porque se aprietan dos teclas



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 15.19

Pasos para convertir un número de parte de cinco dfgitos a un número de seis dígitos que contiene un dígito de verificación.




en orden inverso. Los errores de transposición también son difíciles de descubrir para los humanos.

Como se muestra en la figura 15.20, estos errores se evitan mediante el uso de un dígito de verificación porque cada uno de estos números —el correcto y el equivocado— tendría un número diferente de dígito de verificación. Si el número de parte 53411 se modificó a 534118 (incluyendo el dígito de verificación 8) y ya sea que ocurran los dos errores recién

FIGURA 15.20

Evite errores comunes de; entrada de datos mediante el uso de un dígito de verificación.

| Estado | Código original | Dígito de verificación | Nuevo código |
|---|---|---|---|
| Correcto | 5 3 4 11 | 8 | 534118 |
| Errar de un solo dígito | 5 4 4 11 | 5 | 544115 |
| Transpuesto | 5 **4 3** 11 | 6 | 543116 |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 15.21**
Ejemplos de métodos de peso y números de módulo.

| Método de dígito de verificación | Cálculos para el dígito de verificación que se va a agregar al número original 29645 | |
|---|---|---|
| Multiplicación "2-1-2" | 2 9 6 4 5<br>x2 x1 x2 x1 x2<br>4 + 9 + 12 + 4 + 10 = 39/10 = 3 y sobran | 10<br>(9)<br>1 |
| | El dígito de verificación es 1<br>El código con el dígito de verificación es 296451. | |
| Módulo 10 "3-1-3" | 2 9 6 4 5<br>x3 x1 x3 x1 x3<br>6 + 9 + 18 + 4 + 15 = 52/10 = 5 y sobran | 10<br>(2) |
| | El dígito de verificación es 8<br>El código con el dígito de verificación es 296451. | 8 |
| Módulo 11 "Aritmética" | 2 9 6 4 5<br>x6 x5 x4 x3 x2<br>12 + 45 + 24 + 12 + 10 = 103/11 = 9y sobran | 11<br>(4) |
| | El dígito de verificación es 7<br>El código con el dígito de verificación es 296451 | 7 |
| Módulo 10 "Geometría" | 2 9 6 4 5<br>x32 x16 x8 x4 x2<br>64 + 144 + 48 + Te + 10 = 282/11 = 25 y sobran | 11<br>(7) |
| | El dígito de verificación es 4<br>El código con el dígito de verificación es 296451. | 4 |

descritos, el error se percibiría. Si el segundo dígito fuera el error como un 4, la computadora no aceptaría 544118 como un número válido, porque el dígito de verificación para 54411 sería 5, no 8. De forma similar, si se transpusieran el segundo y tercer dígitos, como en 543118, la computadora rechazaría también el número porque el dígito de verificación para 54311 sería 6, no 8.

El analista de sistemas escoge los pesos y el número de módulo, pero una vez escogidos, no deben cambiar. Pueden verse algunos ejemplos del uso de diferentes pesos y números del módulo en figura 15.21.

El sistema de dígito de verificación no está seguro. Es concebible que dos números de parte (732463 y 732413, por ejemplo] puede tener el mismo dígito de verificación. Un solo error de dedo en el penúltimo dígito no se descubriría en ese caso.

El sistema de dígito de verificación también tiene un costo. El espacio agregado por el dígito de verificación debe ser considerado, así como el cómputo adicional involucrado en el cálculo y verificación del dígito. El método de dígito de verificación es útil cuando los códigos originales son cinco o más dígitos, cuando los códigos son numéricos simples sin significado, y cuando el costo de un error de dedo y los errores de transposición son altos.

Las siete pruebas para inspeccionar validez de entrada pueden ayudar mucho a proteger el sistema de la entrada y almacenamiento de datos erróneos. Siempre asuma que es más probable que ocurran errores en la entrada a que los datos no tengan errores. Es su responsabilidad entender qué errores invalidarán los datos, y cómo usar la computadora para protegerse de esos errores y así limitar su intrusión en los datos del sistema.

## PROCESO DE VALIDACIÓN

Es importante validar cada campo hasta que sea válido o se haya descubierto un error. El orden de prueba de los datos es primero verificar si hay datos perdidos. Luego, una prueba de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

la sintaxis para verificar la longitud de los datos de entrada y verificar su clase y composición apropiadas. Sólo después de que la sintaxis es correcta se prueba la semántica, o significando, de los datos. Esto incluye una prueba de rango, razonabilidad o valor, seguida por una validación del dígito de verificación.

Normalmente la validación de un solo campo se hace con una serie de SI... ENTONCES... SI-NO, pero hay también métodos de validación de patrones. Normalmente estos patrones se encuentran en el diseño de la base de datos (como en el Access de Microsoft), pero puede ser incluidos en lenguajes de programación, como Perl, JavaScript y esquemas de XML. Los patrones se llaman las expresiones regulares y contienen símbolos que representan el tipo de datos que deben estar presentes en un campo. La figura 15.22 ilustra caracteres usados en expresiones regulares de JavaScript.

Un ejemplo de validación de patrones probaba que una dirección del correo electrónico es

[A-Za-zO-9]\w{2,]@[A-Za-zO-9]{3,}\.[A-Za-z]{3}/

El significado de este modelo es como sigue: la primera letra debe ser cualquier letra mayúscula, letra minúscula o número ([A-Za-zO-9]). Esto se sigue por dos o más caracteres que pueden ser cualquier letra, numero, o un guión bajo (\w{2,}}. Debe haber entonces el símbolo @ siguió por al menos tres letras o números, un punto y exactamente tres caracteres después del punto.

Una verificación de referencia cruzada asume que la validez de un campo puede depender del valor de otro campo. Un ejemplo de una verificación de referencia cruzada es el verificar la validez de una fecha. En un caso muy especial, la validez del día del mes depende del año. Es decir, el 29 de febrero sólo es válido durante años bisiestos. Una vez que se han verificado los campos simples, puede realizar las verificaciones de referencia cruzada. Obviamente, si uno de los campos es incorrecto, la verificación de referencia cruzada no tiene sentido y no se debe realizar.

**FIGURA 15.22**

Estos caracteres se usan en una validación de expresión regular (patrón).

| Código de carácter | Significado usado en una validación de expresión regular |
|---|---|
| \d | Cualquier dígito de 0 a 9 |
| \D | Cualquier carácter sin dígito |
| \w | Cualquier letra, número o guión bajo |
| \W | Cualquier carácter que no sea letra, número o guión bajo hace coincidir cualquier carácter |
| . | Hace coincidir caracteres dentro de los corchetes |
| [caracteres] | Hace coincidir el rango de caracteres |
| [char-charl | Aceptará cualquier letra o dígito |
| [a-z][A-Z][0-9] | Hace coincidir cualquier otra cosa a parte de caracteres |
| [^caracteres] | Hace coincidir cualquier otra cosa fuera del rango de caracteres |
| [^char-char] | Aceptará cualquier cosa excepto letras en minúsculas |
| [^a-z] | Hace coincidir exactamente n ocurrencias del |
| {n] | carácter que preceda al símbolo |
| | Hace coincidir por lo menos n ocurrencias del carácter |
| {n,} | Cualquier carácter de formateo por espacio en |
| \s | blanco (tabulación, línea nueva, retorno, etcétera) |
| | Cualquier carácter de formato que no represente |
| \S | espacio en blanco |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## liMLi.DA£ARAJ.L.ISIACI.O.N.A.M.LEN.IO.Z.

"¿Qué vamos a hacer, Mercedes?", pregunta Edsel con desgano. Mercedes y Edsel revisan conjuntamente el documento impreso de la última facturación de su negocio, Estacionamientos Dentón y Dentón. Han estado adquiriendo servicios de facturación de una pequeña compañía de servicios de cómputo local desde que compraron tres estacionamientos en un área metropolitana de tamaño medio. Estacionamientos Dentón y Dentón renta lugares en forma diaria, mensual y anual a corporaciones e individuos.

Mercedes contesta: "No sé cuál será nuestro siguiente paso, pero toda la facturación está mal. Tal vez podríamos hablar con la gente del servicio de cómputo".

"Ellos dicen que podrían averiguar cómo calcular estos cargos si vieran lo que los propietarios anteriores hacían a mano, y también dicen que no quisieran utilizara! mismo tiempo el sistema anterior y el nuevo", comenta Edsel, sacudiendo la cabeza. "Sin embargo, eso no es cierto. Al menos no puedo imaginarlo. Tal vez tú sí puedas."

Mercedes acepta la opinión de verificar el reporte y empieza a revisar el informe con detalle. "Bueno, por alguna razón no se han dado cuenta que aquí tenemos automóviles de todas partes. Dondequiera que hay un auto con placas de otro estado, la computadora parece detenerse sin saber qué hacer. Mira, las placas de nuestro estado empiezan con un número y una letra, ¿correcto? Bueno, esta de Nueva York empieza con tres letras. La computadora no la reconoce", dice Mercedes.

Edsel comprende y comienza a pensar en el negocio mientras observa el documento impreso. "Sí, y mira aquí. Esta persona no tiene un número de cuenta anual, sólo uno mensual, así que no hay factura", dice. "¿También hemos tenido clientes mensuales y la computadora no lo sabe?"

"Y mira esto. Aún se están haciendo cobros diarios por los tres días de noviembre a pesar de que les indicamos que ya no había cupo para clientes diarios. Esto no es posible", afirma Mercedes.

Edsel continúa hojeando el documento impreso, pero Mercedes lo detiene: "Ya no mires. Estoy llamando a la gente del servicio de cómputo para que arreglen este embrollo".

¿Cómo puede representar los problemas que se han encontrado en el sistema de facturación de los estacionamientos? Formule su respuesta en un párrafo. ¿Qué pruebas para validar los datos se podrían incluir en el software de un sistema de facturación modificado para los estacionamientos? Menciónelas. ¿Qué podrían hacer diferente el programador y los analistas de la compañía de servicios de cómputo para que el cliente no tenga que corregir la salida deficiente? Realice un análisis en tres párrafos acerca de lo que se hizo y de lo que se debería haber hecho.

## VENTAJAS DE LA PRECISIÓN EN LOS ENTORNOS DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Uno de los muchos bonos de las transacciones de comercio electrónico es la mayor precisión de los datos, debido a cuatro razones:

1. Los clientes generalmente codifican o teclean los datos.
2. Los datos introducidos por los clientes se almacenan para su uso posterior.
3. Los datos introducidos en el punto de venta se reúsan a lo largo del proceso de surtido del pedido.
4. La información se usa como retroalimentación para los clientes.

Un analista necesita tomar conciencia de las ventajas que han sido el resultado del comercio electrónico y la captura electrónica y uso de información.

### CLIENTES QUE CODIFICAN SUS PROPIOS DATOS

Primero, los clientes conocen mejor su propia información que nadie más. Saben deletrear su dirección, saben si viven en un "Andador" o una "Calle" y saben su propio código telefónico. Si esta información se transmite por teléfono, es más fácil cometer un error en la dirección; si se introduce usando un formulario impreso enviado por facsímil, los errores pueden ocurrir si la transmisión del facsímil es difícil de leer. Sin embargo, si los usuarios introducen su propia información aumenta la precisión.

### ALMACENAMIENTO DE DATOS PARA SU USO POSTERIOR

Una vez que los clientes introducen la información, se puede almacenar en sus propias computadoras personales. Si regresan a ese sitio de comercio electrónico y completan el mismo formulario para completar una segunda transacción, darán testimonio de la ventaja



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

de almacenar esta información. Cuando empiezan a teclear su nombre, las listas desplegables los incitarán con su nombre lleno aunque se entraron en sólo un par de caracteres. Haciendo clic en esta sugerencia, se introduce el nombre completo y no se necesita teclear nada más para este campo. Esta característica de autocompletar puede hacer pensar en las coincidencias también para la tarjeta de crédito e información de la contraseña y esta información se encripta para que los sitios Web no puedan leer la información almacenada en la computadora del usuario.

Si las compañías quieren guardar la información para habilitar transacciones más rápidas y exactas, usan archivos llamados cookies o galletas. La información específica de tarjeta del crédito y otra información personal sólo pueden ser accedidas por la compañía que puso la galleta en la computadora del usuario.

### USO DE DATOS A TRAVÉS DEL PROCESO DE SURTIDO DEL PEDIDO

Cuando las compañías capturan la información de un pedido del cliente, pueden usar y reusar esa información a lo largo del proceso de surtido del pedido. Por lo tanto, la información recopilada para completar un pedido también puede usarse para enviar una factura a un cliente, obtener el producto del almacén, enviar el producto, enviar la retroalimentación al cliente y notificar al fabricante que debe resurtir el producto. También se puede usar de nuevo para enviar un catálogo al cliente o enviar una oferta especial por correo electrónico.

Estas mejoras del comercio electrónico reemplazan el enfoque tradicional que usó un proceso de adquisiciones basado en papel con las órdenes de compra enviadas mediante facsímil o correo. Este proceso electrónico no sólo acelera la entrega del producto, sino que también aumenta la precisión para que el producto se entregue a la dirección correcta. En lugar de leer un facsímil o mandar por correo el formulario, un cargador usa la versión electrónica más exacta de los datos. La información electrónica permite una buena administración de la cadena de abastecimiento, incluyendo la verificación del producto y disponibilidad del recurso electrónicamente y automatiza el diseño, planificación y pronóstico.

### PROPORCIONANDO RETROALIMENTACIÓN A LOS CLIENTES

La confirmación del pedido y actualización del estado del mismo son formas en que se puede mejorar la retroalimentación a clientes. Si un cliente recibe nota de un error en un pedido hecho recientemente, el pedido puede corregirse inmediatamente. Por ejemplo, suponga que equivocadamente un cliente envía un pedido por dos copias de un DVD en lugar de uno. Después de enviar el pedido, el cliente recibe un correo electrónico que confirma el pedido. El cliente percibe el error, inmediatamente contacta a la compañía y corrige el pedido, por consiguiente evita tener que devolver la copia extra del DVD. La precisión se mejora con una buena retroalimentación.

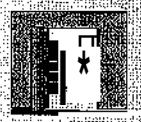
## RESUMEN

Asegurar la calidad de la entrada de datos al sistema de información es crítico para asegurar la salida de calidad. La calidad de los datos capturados se puede mejorar mediante el logro de los tres objetivos principales de entrada de datos: codificación eficaz; captura de datos eficaz y eficiente, y la validación de datos.

Una de las mejores formas para acelerar la entrada de datos es mediante el uso eficaz de la codificación, la cual pone los datos en secuencias cortas de dígitos y/o letras. Los códigos de secuencia simple y los códigos de derivación alfabética se pueden usar para rastrear el progreso de un artículo dado a través de un sistema. Los códigos de clasificación y los códigos de secuencia en bloque son útiles para distinguir unas clases de artículos de otras. Los



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



15

"A veces creo que soy la persona con más suerte sobre la Tierra. A pesar dé que llevó cinco años aquí, todavía disfruto de lo que hago y de la gente que conozca Sí, sé queSnowden es muy exigente. Usted Ha tenido algunas experiencias al respecto, ¿verdad? Por una parte, él ama los códigos. Yo creó qué son un dolor de cabeza. Siempre los olvido o trato ele inventar nuevos o algo así. Sin embargo, algunos de los médicos opinan que son excelentes. Tal vez se deba a todas las abreviaturas en latín que estudiaron en la escuela de medicina. Escuché qué su principal tarea de esta semana consiste en meter la información énel sistema de elaboración de informes del proyecto. La Unidad de Capacitación quiere sus ideas, y las quiere rápido. Buena suerte con esto. Ah, y estoy seguró de que cuando Snowdén vuelva de Tailandia deseará darle un vistazo a lo que ha estado haciendo su equipo."

## PREGUNTAS DE HYPERCÁSE

1. Con ayuda de una herramienta CASE, un paquete de software como Microsoft Access, o un formulario en papel, diseñe un procedimiento de captura de datos para el sistema de elaboración de informes del proyecto propuesto para la Unidad de Capacitación. Suponga que estamos muy preocupados por el personal médico, quienes no desean invertir mucho tiempo capturando grandes cantidades de datos al utilizar el sistema.
2. Pruebe su procedimiento de captura de datos con tres compañeros de clase. Pídales retroalimentación acerca de la conveniencia del procedimiento de acuerdo con el tipo de usuarios que tendrá.el sistema.
3. Rediseñe los procedimientos de captura de datos para que tomen en cuenta las opiniones que recibió en el ejercicio de la pregunta anterior. Explique en un párrafo cómo se reflejan en sus cambios los comentarios recibidos.

códigos como el código de cifrado también son útiles debido a que pueden ocultar la información que es sensible o se restringe al personal dentro del negocio.

Revelar la información también es un uso importante de los códigos, debido a que puede permitir a los empleados del negocio localizar los artículos en el almacén y también puede hacer la entrada de datos más significativa. Los códigos de subconjunto de dígitos significativos usan subgrupos de dígitos para describir un producto. Los códigos mnemónicos también revelan la información al servir como ayuda de memoria para que un operador de entrada de datos pueda capturar los datos correctamente o ayuda al usuario final en el empleo de la información. El conjunto de caracteres Unicode incluye todos los símbolos del lenguaje estándar. Usted puede desplegar páginas Web escritas en otros alfabetos (griego, japonés, chino o hebreo, por ejemplo) usando un editor de método de entrada de Microsoft. Los códigos que son útiles para informar a computadoras o a las personas sobre qué funciones desempeñar o qué acciones tomar se denominan códigos de función; dichos códigos evaden tener que deletrear con detalle qué acciones son necesarias.

Otra parte de asegurar la entrada de los datos eficaz es la atención a los dispositivos de entrada usados. Un formulario eficaz y bien diseñado que sirve como un documento fuente es el primer paso. Pueden capturarse los datos a través de métodos diferentes, cada uno con la velocidad y confiabilidad propia. Se han rediseñado los teclados para que resulten más eficientes y se ha mejorado su ergonomía. El reconocimiento óptico de caracteres [OCR] permite la lectura de datos de entrada a través del uso de software especial que elimina algunos pasos y también requiere menos habilidades del empleado.

Otros métodos de entrada de datos incluyen el reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR) que usan los bancos para poner en código los números de cuenta de cliente y formularios de reconocimiento de marcas que se usan para altos volúmenes de entrada de datos. Los códigos de barras (aplicados a productos o la identificación humana) también



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

aceleran la entrada de datos y mejoran su precisión y confiabilidad. Las nuevas tecnologías de la entrada como las cámaras digitales extienden la facilidad de uso y el rango de funciones disponible. Las terminales inteligentes, dispositivos de entrada [a menudo basados en microprocesadores) con un monitor y teclado, que a veces pueden conectarse a una red de computadoras o al CPU, permiten capturar y completar transacciones en tiempo real.

Junto con la codificación apropiada, la captura de datos y el uso de dispositivos de entrada, la entrada de datos precisa puede reforzarse a través del uso de métodos de validación. El analista de sistemas debe asumir que ocurrirán errores en los datos y debe trabajar con los usuarios para diseñar pruebas de validación de datos para evitar que los datos erróneos se procesen y almacenen, porque los errores que no se descubren por largos periodos, son caros y más difíciles de corregir.

Las transacciones de entrada deben verificarse para asegurar que la transacción pedida sea aceptable, autorizada y correcta. Pueden validarse los datos de entrada a través de la inclusión en el software de varios tipos de pruebas que verifican los datos perdidos, la longitud de los datos, rango y racionalidad, y valores inválidos para los datos. También pueden compararse los datos capturados con los datos guardados para propósitos de aprobación. Una vez que se capturan datos numéricos, éstos se pueden verificar y corregir automáticamente a través del uso de dígitos de verificación.

Hay un orden fijo para las actividades de comprobación de datos. Hay también métodos de validación de patrones encontrados en el diseño de la base de datos o incluidos en lenguajes de programación. Los patrones se llaman expresiones regulares y contienen símbolos que representan el tipo de datos que deben estar presentes en un campo.

Los ambientes de comercio electrónico ofrecen la oportunidad de una mayor precisión de datos. Los clientes pueden capturar sus propios datos, almacenarlos para su uso posterior, usan los datos guardados durante el proceso de surtido de la orden, y recibir retroalimentación respecto a la confirmación de recepción de su orden y actualización de su estado.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

administración de la cadena de abastecimiento
cambiable
característica de autocompletar
codificación
código de barras
código de cifrado
código de clasificación
código de derivación alfabética
código de función
código de secuencia en bloque
código de secuencia simple
código de subconjunto de dígitos significativos
código de validación
código mnemónico
cookies o galletas
cuello de botella
diferenciado
dígito de verificación
expresión regular
formulario de reconocimiento de marcas
prueba de comparación con los datos almacenados
prueba de la clase o composición
prueba de la longitud de campo correcta
prueba de los datos perdidos
prueba de los valores inválidos
prueba de referencia cruzada
prueba del rango o racionalidad
reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR)
reconocimiento óptico de caracteres (OCR)
redundancia en los datos de entrada
tecleo
terminal inteligente
Unicode
validación de entradas

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los cuatro objetivos principales para la entrada de datos?
2. Mencione los cinco propósitos generales para codificar datos.
3. Defina el término *código de secuencia simple.*



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

4. ¿Cuándo es útil un código de derivación alfabética?
5. Explique lo que se cumple con un código de clasificación.
6. Defina el término *código de secuencia en bloque.*
7. ¿Cuál es el tipo más simple de código para ocultar la información?
8. ¿Cuáles son los beneficios de usar un código de subconjunto de dígitos significativos?
9. ¿Cuál es el propósito de usar un código mnemónico para los datos?
10. Defina el término *código defunción.*
11. Mencione los ocho lincamientos generales para una codificación adecuada.
12. ¿Cuáles son los datos cambiables?
13. ¿Cuáles son los datos de diferenciación?
14. ¿Cuál es una forma específica de reducir la redundancia de datos a ser capturados?
15. Defina el término *cuello de botella* como se aplica a la entrada de datos.
16. ¿Cuáles son las tres funciones repetitivas de entrada de datos que se pueden hacer más eficazmente por una computadora que por un operador de captura de datos?
17. Mencione seis métodos de captura de datos.
18. Mencione los tres problemas principales que pueden ocurrir con las transacciones de entrada.
19. ¿Cuáles son las ocho pruebas para validar los datos de entrada?
20. ¿Qué pruebas verifican si los campos de datos se completan correctamente con números o letras?
21. ¿Qué prueba no permitiría a un usuario capturar una fecha como 32 de octubre?
22. ¿Qué prueba asegura la precisión de los datos mediante la incorporación de un número en el código mismo?
23. Mencione cuatro mejoras en la precisión de datos que pueden ofrecer las transacciones dirigidas a los sitios Web de comercio electrónico.
24. ¿Qué es Unicode y cómo se usa?
25. ¿Cuál es el proceso para validar datos capturados en los campos?
26. ¿Qué es una expresión regular?

## PROBLEMAS

1. Una universidad pequeña que se especializa en los programas de postgrado quiere llevar registro de cuando un estudiante particular realmente se inscribe. Sugiera un tipo de código para este propósito y dé un ejemplo de su uso en la universidad que demuestre su adecuación.
2. El ejército ha usado un código de secuencia simple para llevar registro de nuevos reclutas. Sin embargo, ha habido algunos malentendidos entre los archivos del recluta debido a los números del recluta similares.
   a. En un párrafo, sugiera un esquema de codificación diferente que ayudará a identificar singularmente a cada recluta y explique cómo prevendrá el malentendido.
   b. El ejército está preocupado por que la información confidencial de su codificación de nuevos reclutas (tal como el nivel de coeficiente intelectual, nivel de condición física al entrar al servicio) *no* se revele a empleados que no tienen el puesto adecuado, pero quiere que esta información se codifique en el número de identificación de un recluta para que aquellos que dirigen el entrenamiento básico estén inmediatamente conscientes del tipo de recluta que están entrenando. Sugiera un tipo de código (o combinación de códigos) que puedan lograr esta tarea y dé un ejemplo.
3. Un código usado por una tienda de helados para pedir sus productos es 12DRM215-220. Este código se descifra de esta forma: 12 representa la cuenta de artículos en caja, DRM representa Dreamcicles (un tipo particular de helado) y 215-220 indica la clase entera de productos bajos en grasa manejados por el distribuidor.
   a. ¿Qué tipo de código se usa? Describa el propósito de cada parte (12, DRM, 215-220) del código.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

b. Construya una entrada codificada que usa el mismo formato y lógica para un tipo de helado llamado Pigeon Bars, el cual viene en un paquete de seis y *no* es bajo en grasa.

c. Construya una entrada codificada que use el mismo formato y lógica para una tipo de helado llamado Airwhips, el cual viene en un paquete de 24 y es bajo en grasa.

4. Los operadores de entrada de datos en Michael Mulheren Construction han estado cometiendo errores al introducir los códigos para productos de recubrimiento de paredes residenciales, los cuales son como sigue: U = estUcado, A = Aluminio, R = ladRillo, P = Panel de fibra, ES = ESmaltar el ladrillo con un color atrayente, E = parEd de madera natural, IN = pINtado fINal, AB = tablilla de contusión. Sólo se permite un código por dirección.

   a. Mencione los posibles problemas con el sistema de codificación que podrían contribuir a las entradas erróneas. *[Sugerencia:* ¿son las clases mutuamente excluyentes?)

   b. Diseñe un código mnemónico que ayudará a los operadores a entender lo que están introduciendo y como consecuencia ayude a su exactitud.

   c. ¿Cómo rediseñaría las clases para los materiales de recubrimiento de paredes? Responda en un párrafo.

5. El siguiente es un código para un producto en una extensa línea de cosméticos: L02002Z621289. L significa que es un lápiz labial, 0 significa que se introdujo sin hacer coincidir un barniz de uñas, 2002 es un código de secuencia que indica en qué orden fue producido, Z es un código de clasificación que indica que el producto es hipoalergénico y 621289 es el número de la planta (hay 15 plantas) donde se crea el producto.

   a. Critique el código mencionando las características que podrían llevar a la entrada de datos inexacta.

   b. El diseñador Brian d'Arcy James es dueño de la empresa cosmética que usa este esquema de codificación. Siempre interesado en un diseño nuevo, Brian está deseoso de ver un código más elegante que codifique la *misma* información de una mejor forma. Rediseñe el esquema de codificación y proporcione una clave para su trabajo.

   c. Escriba una frase para cada cambio que ha sugerido, indicando qué problema de entrada de datos (del problema 5a) eliminará el cambio.

6. La empresa cosmética d'Arcy James necesita que su vendedor use una libreta de apuntes para introducir pedidos de los grandes almacenes de menudeo (sus clientes más grandes). Esta información se envía entonces a los almacenes y los pedidos se envían en el orden en el que fueron recibidos. Desafortunadamente, los almacenes están conscientes de esta política y son sumamente competitivos sobre cuál ofrecerá primero nuevos productos a James d'Arcy. Muchos minoristas han tomado un camino vil y han persuadido al vendedor para falsificar sus fechas de pedido en los formularios de ventas registrándolas antes de lo que realmente son.

   a. Este problema está creando estragos en el almacén. Disciplinar al personal involucrado no es factible. ¿Cómo puede usarse la computadora del almacén para certificar cuándo se hacen los pedidos realmente? Explique en un párrafo.

   b. Los vendedores están quejándose que ellos tienen que ignorar su verdadero trabajo de vender para poder codificar los datos de cada orden. Liste los datos que deben guardarse en y deben recuperarse de la computadora central en lugar de codificarse y capturarse para cada orden.

   c. Describa en un párrafo o dos cómo el uso de un código de barras podría ayudar a resolver el problema en el problema 6b.

7. Mencione el mejor método de entrada de datos y su razón para escogerlo para cada una de las cinco situaciones listadas a continuación:

   a. El recibo para una compañía de servicios públicos que permite la notificación de un cambio en la dirección del cliente al entregarse para pago.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

b. Sólo se permite acceder a los datos si hay identificación positiva de la persona que los solicita.
c. No hay suficiente personal entrenado disponible para interpretar las respuestas largas hechas por escrito a muchos formularios que se enviaron para capturar las respuestas de un examen de opción múltiple; el requisito de confiabilidad es alto; la respuesta rápida no es una prioridad.
d. El diseño del almacén para una tienda de descuento de discos compactos; los anaqueles se etiquetan con la información del precio, pero los discos individuales no lo son; y hay pocos operadores con experiencia disponibles para capturar los datos de precio.
e. Un centro de atención para casos de envenenamianto que mantiene una base de datos grande de venenos y antídotos; necesita una manera de capturar los datos en el veneno tomado, así como el peso, edad y condición física general de la víctima cuando una persona llama al número gratuito del centro para pedir consejo y atender la emergencia.
f. La compra en línea de un CD por un cliente con una tarjeta de crédito.

8. Ben Coleman, uno de los miembros de su equipo de analistas de sistemas, le sorprende al afirmar que cuando un sistema usa una prueba para la longitud correcta del campo, es redundante incluir también una prueba de rango o racionalidad. En un párrafo, dé un ejemplo que demuestra a Ben que está equivocado.
9. Varios minoristas han empezado a enviar una tarjeta de crédito estatal que sólo es válida en las tiendas de su estado. Como una cortesía, se permite a los cajeros transcribir el número de cuenta de 15-dígito a mano (después de recibirlo de la oficina de contabilidad) si el cliente no lleva consigo la tarjeta. El único problema es que a veces se capturan números de cuenta erróneos en el sistema, produciendo facturas a cuentas inexistentes.
   a. ¿Qué clase de prueba de validez aclararía el problema? ¿Cómo? Responda en un párrafo.
   b. Sugiera un método de entrada de datos alternativo que podría eliminar este problema por completo.
10. Los siguientes son números de parte:

```
38902
38933
39402
35693
35405
39204
```

Desarrolle un dígito de verificación para los números listados que usen el multiplicador 1-3-1-3-1 y módulo 11. Use el método presentado en este el capítulo. ¿Por qué algunos números tienen el mismo dígito de verificación?

11. Desarrolle un sistema de dígito de verificación para los números del problema 10 que usen como multiplicador al 5-4-3-2-1 y módulo 11.
12. ¿Por qué no habría un sistema de dígito de verificación con un multiplicador de 1-1-1-1-1? ¿Qué errores ignoraría?
13. Defina una expresión regular para validar lo siguiente:
   a. Un código postal de Estados Unidos. El código postal debe tener cinco dígitos, seguidos por un guión optativo y cuatro dígitos.
   b. Un número del teléfono en el formato (el aaa) nnn-nnnn, dónde el aaa representa el código del área y los n's representan los dígitos.
   c. El código de la derivación alfabético ilustró en este el capítulo para un suscriptor de la revista. El formato es 99999XXX9999XXX, dónde X representa una letra y 9 representan un número.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Junto con sus miembros de grupo, lea la Oportunidad de consultaría 15.3, "Capturar o no capturar: he ahí el dilema", presentada en este capítulo. Diseñe un sistema de entrada de datos apropiado para las Industrias de Elsinore. El plan de su grupo debe dar énfasis a eficacia y exactitud. Además, distinga entre datos que son cambiables y datos que diferencian un artículo a capturar de todos otros. Dibuje prototipos de cualquier pantalla necesaria para explicar lo que usted está recomendando.
2. Divida su grupo en analistas y empleados de Elsinore Industries para jugar diferentes roles. Los analistas deben presentar el nuevo sistema de entrada de datos, incluyendo los prototipos de pantallas. Pida la retroalimentación del diseño de los empleados de Elsinore.
3. Escriba un párrafo breve que describa cómo mejorar el plan de entrada de datos original basado en los comentarios recibidos.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Davis, G. B. y M. H. Olson, *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure, and Development,* 2a. ed., Nueva York: McGraw-Hill, 1985.

Galitz, W. O., *Human Factors in Office Automation,* Atlanta, GA: Life Office Automation Management Association, 1980.

Lamming, M. G, P. Brown, K. Cárter, M. Eldridge, M. Flynn, G. Louie, P. Robinson y A. Sellan, "The Design of a Human Memory Prosthesis", *Computer Journal,* vol. 37, 1994, pp. 153-163.

Miller, G. A., "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capability for Processing Information", *Psychological Review,* vol. 63, núm. 2, marzo de 1956, pp. 81-97.

Newman, W. N. y M. G. *Lamming, Interactive System Design,* Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Co., 1995.

Owsowitz, S. y A. Sweetland, "Factors Affecting Coding Errors", *Rand Memorándum RM-4346-PR,* Santa Monica, CA: Rand Corporation, 1965.

Robey, D. y W. Taggart, "Human Processing in Information and Decisión Support Systems", *MIS Quarterly,* vol. 6, núm. 2, junio de 1982, pp. 61-73.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALLY KENNETH E. KENDALL

# 15

# LA^..ENTRADA.DE DATOS

El martes por la tarde Anna y Chip sostienen su reunión semanal de revisión del análisis y el diseño. Chip se dirige hacia una enorme pila de documentos que se encuentran perfectamente ordenados en una gran mesa. "No puedo creer que estemos a punto de terminar el diseño de este sistema", comenta. "Ha sido un largo proceso, pero apuesto a que hemos obtenido suficiente retroalimentación de los usuarios para garantizar un sistema de alta calidad. Todo lo que falta es el diseño de los procedimientos de entrada de datos y podremos enfocarnos en las especificaciones para los programadores."

"Sí", contesta Anna, "el final está a la vista. Empecemos por examinar el diseño correspondiente a la entrada del sistema".

"El programa ADD SOFTWARE está en línea", apunta Chip. "El operador tendrá que comprobar visualmente cada transacción. Después de que todos los campos de datos se hayan editado para asegurar la exactitud, aparecerá un mensaje en la parte inferior de la pantalla. Este mensaje pedirá a los operadores que comparen los datos de la pantalla con el formulario para asegurar su exactitud y que hagan clic en el botón Save Record si son correctos. Los operadores tendrán la oportunidad de hacer cambios si los datos se introdujeron incorrectamente."

Todos los campos de datos tendrán que editarse para asegurar que sean exactos. Chip observa: "A la larga, es mejor tener que realizar una edición completa para asegurar la exactitud en los programas que enfrentarse al problema de que se almacenen datos erróneos en los archivos maestros y que se impriman en los informes".

La estrategia para editar los campos es revisar los campos en el siguiente orden:

1. La sintaxis —ya sea que los datos sean numéricos o alfabéticos— y la longitud de los datos. HARDWARE INVENTORY NUMBER es un ejemplo, que debe tener ocho caracteres de longitud y ser numérico.
2. El contenido del campo, incluyendo el rango, el limite y los valores de los datos. Al validar DATE PURCHASED, el mes debe ser de 1 a 12. Esta comprobación se debe realizar después de verificar que el mes sea numérico.
3. Verificar la existencia de referencias cruzadas entre dos o más datos. Para revisar la parte del día de DATE PURCHASED, se utilizará una tabla del número de días posibles para cada mes en busca de un límite superior. Esta tabla no se podría usar si el número del mes no estuviera entre 1 y 12. Los dígitos de verificación constituyen otro ejemplo de una edición de referencias cruzadas.
4. Ediciones externas, como leer un archivo para verificar si el registro que se va a agregar ya existe en el archivo. La lectura de registros es más lenta que la edición, la cual se realiza en la memoria principal, y sólo se debe llevar a cabo después de que los datos pasen con éxito todas las demás ediciones.

Los criterios de edición se introdujeron en la pantalla Element Repository de Visible Analyst conforme los elementos se agregaron al diseño. Estos elementos incluyen criterios de edición sencillo y comprobación de tablas. El área Notes se podría utilizar para introducir criterios de edición. La entrada HARDWARE INVENTORY NUMBER incluye una referencia para utilizar el método módulo-11 para comprobar la parte del dígito de verificación del número. Además, al agregar una nueva computadora se debe leer el COMPUTER MASTER para asegurarse de que no exista un registro con el mismo HARDWARE INVENTORY NUMBER.

"Creo que algunos informes serán útiles", le dice Chip a Anna. "El primer informe tiene que ver con la creación de una lista final de todos los elementos que se encuentren tanto en el COMPUTER MASTER como en los registros estructurales contenidos en el archivo maestro. El informe se produce con la característica Report, y muestra los elementos, su



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 15

| Element Name | Numérico | Alfabético | Longitud | Fecha | Límite | Rango | Tabla | Dígito de ver | Ref cruzada | Verif de arch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brand Name | | | >0 | | | | X | | | |
| Campus Location | X | | | | | | X | | | |
| CD-ROM Drive | | | | | | 3 | | | | |
| Cost of Repairs | X | | | | | | | | | |
| Date Purchased | X | | 8 | X | | | | | | |
| Floppy Diskette | | | | | 9 | | | | | |
| Display | | | | | | X | | | | |
| Hard Disk | X | | | | 5 | | | | | |
| Hard Disk 2 | X | | | | 5 | | | | 6 | |
| Hardware Inventory Number | X | | 8 | | 1 | | | X | | X |
| Internal Boards | | | | | | X | | | | |
| Internet Connection | | | | | 11 | | | | | |
| Last Prevent ance Date | X | | 8 | X | | | | | | |
| Maintenance Interval | X | | | | 7 | | | | | |
| Memory Size | X | | | | | | | | | |
| Model | | | | 8 | | | | | | |
| Network | | | >0 | | | | | | | |
| Number of Repairs | | X | 1 | | 9 | | | | | |
| Printer | X | | | | | | | | | |
| Purchase Cost | | | | | | X | | | | |
| Record Code | X | | | 1 | | | | | | |
| 5*£emem Cost | | X | 1 | | | 10 | | | | |
| fioom Location | X | | | | | | | | | |
| Serial Number | | | >0 | | | | | | | |
| Warranty | | | >0 | | | | | | | |
| Zip Drive | | X | 1 | | 9 | | | | | |
| | | X | 1 | | 9 | | | | | |

Descripción de códigos
1 Límite: D*s6r mayor que 0
2 u fecha no debe ser mayor que la fecha actual
3 Los valores son CD-ROM, CD-RW, DVD
4 Debe haber una unidad de disco A
5 El valor es 0 o mayor que 18
6 Debe exi mero un disco duro
7 Rango: 7
S Límite: mayor que 255
a Los valores son Y O N
|OLosvaloressonAol
11 Los valores son O, I, M o W

FIGURA E15.1
Tabla de edición COMPUTER MASTER.

longitud, imágenes y criterios de edición en el área Notes." Este informe se utiliza para crear la tabla de criterios de edición, que pasa a formar parte de las especificaciones del programa. La tabla se muestra en la figura E15.1.

Varios de los elementos tienen áreas Notes que se refieren a las tablas, así como entradas para los códigos en el área Valúes and Meanings. El elemento INTERNAL BOARD es un



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ejemplo. "Elaboraré una lista de todas las tablas que necesitaremos", ofrece Anna. En esta ocasión se utiliza la característica **Report Query** para producir la información necesaria. Se imprime una lista de todos los elementos que contienen notas, empezando con "Table of codes". En la lista se incluyen **Picture y Length,** mostrando la sintaxis del código. Con esta lista se crean las tablas.

Cada tabla de códigos se define utilizando tablas de Microsoft Access. Tanto Chip como Anna pasan tiempo trabajando en las tablas. Se elige un código mnemónico para BOARD y DISPLAY, porque para el personal de mantenimiento será fácil trabajar con ellos. Los códigos mnemónicos también se emplean para representar SOFTWARE CATEGORY, porque para los usuarios será fácil recordarlos.

"Hay una amplia variedad de impresoras disponibles", comenta Chip. "Creo que aquí sería más conveniente un esquema de codificación de subconjunto de dígitos significativos. El primer dígito representa el tipo de impresora... láser, etc. Los dos dígitos siguientes son para el fabricante y los dos últimos constituyen un número secuencial que representa diferentes números de modelo."

Anna está de acuerdo. "Es una buena idea, Chip. También podemos usar esta estrategia para las instalaciones del campus: el primer dígito para la ubicación del campus y los dos dígitos restantes para representar los edificios individuales del campus."

Chip diseña los códigos para la tabla BOARD. La pantalla de Microsoft Access se muestra en la figura E15.2. Se utilizan dos columnas para definir códigos. La columna de la izquierda contiene el código y la de la derecha el significado del mismo. Estas entradas podrían modificarse y agregar nuevas entradas, con lo cual se daría flexibilidad al sistema final.

"Aquí está la tabla SOFTWARE CATEGORY que elaboré", dice Anna. "Esta tabla se podría actualizar con facilidad cuando la universidad desarrolle o compre nuevo software."

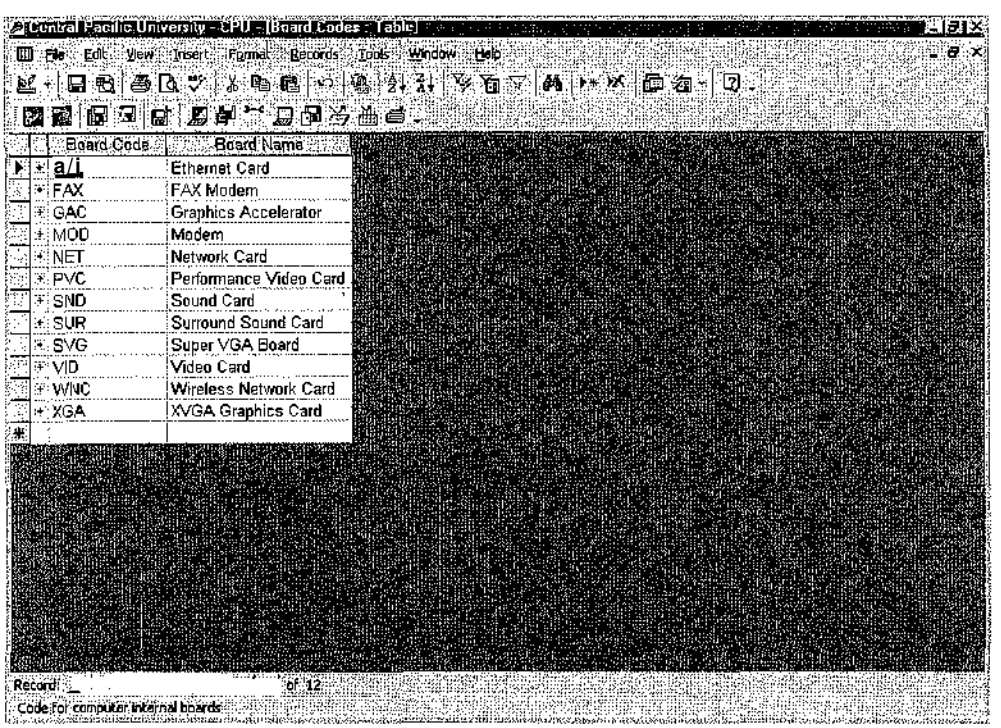



**FIGURA E15.2**
Tabla BOARD definida en Microsoft Access.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 15

"Éste es un valioso componente del sistema", comenta Chip. "Da consistencia a todos los códigos y sus significados."

Chip y Anna terminan su trabajo mañana alrededor de las 11:30. Pasean por la sala felices, examinando una y otra vez el diseño final. Los meses de análisis, trabajo de diseño, consultas a los usuarios y cuidadosa observancia de los estándares por fin terminaron.

"Me siento realmente bien por este proyecto", dice Anna.

Chip asiente: "Estoy orgulloso de la calidad que conseguimos".

## EJERCiCIOS

E-1. Modifique e imprima los siguientes elementos con criterios de edición en el área Notes (o en Valúes and Meanings para códigos específicos).

| *Element* | *Edit Gritería* |
|---|---|
| a. SOFTWARE CATEGORY | Table of codes: Software Category Code |
| b. COURSE TRAINING LEVEL CODE | B - Beginning; I - Intermedíate; A - Advanced |
| c. NETWORK CONNECTION ÑAME | 0 - No Internet; M - Modem; 1 - TI Line; W - Wireless |
| d. ZIP DRIVE CONNECTED | Y - Yes; N - No |
| e. OPERATING SYSTEM | M - Macintosh; 9 - Windows 95; 8 - Windows 98; N - Windows NT; X - Windows XT; 0 - Windows 2000; E - Millennium; U-Unix |

E-2. Modifique e imprima los siguientes elementos con criterios de edición colocados en el área Notes:

a. Elemento: SOFTWARE INVENTORY NUMBER
Notes: Un dígito de verificación módulo 11 debe verificarse al introducir el número. El programa ADD SOFTWARE crea el dígito de verificación.
El programa ADD SOFTWARE también debe revisar el archivo SOFTWARE MASTER para asegurarse de que no exista un registro con el mismo número de inventario.

b. Elemento: DATE PURCHASED
Notes: Verifique que DATE PURCHASED sea menor o igual que la fecha actual.

c. Elemento: QUANTITY RECEIVED
Notes: Verifique que QUANTITY RECEIVED sea menor o igual que QUANTITY ORDERED.

iggl Los ejercicios precedidos por un ¡cono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

d. Elemento: SOFTWARE UPGRADE VERSIÓN
Notes: Asegúrese de que la UPGRADE VERSIÓN del software sea menor que la versión actual.

e. Elemento: HARD DRIVE
Notes: HARD DRIVE 2 sólo procedería si ya existe una versión para HARD DRIVE 1.

E-3. Vea e imprima el **Coded Elements Report Query.**

E-4. Utilice Microsoft Access para ver la tabla SOFTWARE CATEGORY CODES. ¿Qué error hay en el diseño de estos códigos?

E-5. Utilice Microsoft Access para modificar e imprimir la tabla BOARD CODES. Agregue los siguientes códigos.

| | |
|---|---|
| PCM | PCMCIA Fax Modem |
| WNT | Wireless Network Card |
| FER | Finger print Reader Card |

E-6. Modifique e imprima con Microsoft Access la tabla PRINTER CODES. El formato de este código de subconjunto de dígitos significativos es el siguiente:
TMMSS, donde

| | |
|---|---|
| T | es el tipo de impresora |
| M | es el fabricante |
| S | representa un número secuencial, donde el número más grande indica un modelo mejorado |

Los valores para el tipo de impresora son:

| | |
|---|---|
| 0 | Multifunction |
| 1 | Photo |
| 2 | Inkjet |
| 3 | Thermal |
| 4 | Láser |
| 5 | PostScript |
| 6 | Plotter |

Los valores del fabricante son los siguientes:

| | |
|---|---|
| 01 | IBM |
| 02 | Epson |
| 03 | Hewlett-Packard |
| 04 | Panasonic |
| 05 | Star Micronics |
| 06 | Samsung |
| 07 | Canon |
| 08 | Texas Instruments |

Agregue los siguientes códigos:

| *Código* | *Significado* |
|---|---|
| 20301 | Hewlett-Packard DeskJet 6122 |
| 50601 | ML-1710 Láser Printer |
| 00201 | Epson Stylus Multifunction |
| 40305 | Hewlett-Packard LaserJet 1360 |
| 40107 | Panasonic i950 Photo Printer |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 15

E-7. Utilice Microsoft Access para modificar e imprimir, con el formato mnemónico, la tabla MONITOR CODES. Agregue las siguientes entradas:

| ***Código*** | *Significado* |
|---|---|
| LCDM | LCD |
| FSCM | Fiat Screen |
| XGAT | XGATFTScreen |
| SVGA | SuperVGA |
| PLSM | Plasma |
| AMTX | Active Color Matrix |

E-8. Después de conversar con Dot Matricks y Mike Crowe, se acordó que los códigos del campus deben ser ordenables para instalar hardware y software, así como para crear hojas de inventario. Modifique e imprima con Microsoft Access la tabla CAMPUS LOCATION CODES. El primer dígito representa la ubicación del campus. Los valores son los siguientes:

1 Central Campus
2 Waterford Campus
3 Hillside Campus

Los tres dígitos siguientes representan edificios del campus, con los siguientes códigos:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 001 | Administration | 010 | Environmental Studies |
| 002 | Admissions | 011 | Geology |
| 003 | Agricultural | 012 | Law |
| 004 | Astronomy | 013 | Library |
| 005 | Business | 014 | Mathematics |
| 006 | Chemical Engineering | 015 | Medicine |
| 007 | Computer Science | 016 | Physics |
| 008 | Education | 017 | Psychology |
| 009 | Engineering | 018 | Zoology |

Utilice una combinación (que usted elija) de códigos de campus y edificio para elaborar la tabla de códigos final. Incluya el significado del código.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 16

# ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD MEDIANTE INGENIERÍA DE SOFTWARE

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Reconocer la importancia de adoptar un enfoque de calidad total para todo el SDLC.**
2. **Crear diagramas de estructura para diseñar sistemas modulares con un enfoque descendente (de arriba a abajo).**
3. **Usar diversas técnicas para mejorar la calidad del diseño y mantenimiento del software.**
4. **Entender la importancia de ejecutar una variedad de pruebas durante el desarrollo de sistemas para identificar problemas desconocidos.**

La calidad ha sido durante mucho tiempo una preocupación para las empresas, como lo debe ser para los analistas de sistemas en el análisis y diseño de sistemas de información. Es demasiado arriesgado emprender todo el proceso de análisis y diseño sin usar un enfoque de aseguramiento de la calidad. Los tres enfoques para el aseguramiento de la calidad mediante ingeniería de software son: (1) garantizar el aseguramiento de la calidad total diseñando sistemas y software con un enfoque modular, descendente [de arriba a abajo); [2) documentar el software con las herramientas adecuadas, y [3) probar, mantener y auditar el software.

Dos propósitos guían el aseguramiento de la calidad. El primero es que el usuario del sistema de información es el factor individual más importante en establecer y evaluar su calidad. El segundo es que es mucho menos costoso corregir los problemas en sus fases iniciales que esperar hasta que un problema se manifieste a través de las quejas o crisis del usuario.

Ya hemos aprendido acerca de la enorme inversión de mano de obra y otros recursos empresariales que se requieren para desarrollar con éxito un sistema. El uso del aseguramiento de la calidad a lo largo del proceso es una forma de reducir los riesgos, ayuda a garantizar que el sistema resultante será lo que se necesita y desea, y mejorará notablemente algún aspecto del desempeño del negocio. Este capítulo proporciona al analista tres enfoques principales para la calidad.

## ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

La administración de la calidad total [TQM, por sus siglas en inglés) es esencial a lo largo de todos los pasos del desarrollo de sistemas. Según Dean y Evans [1994), los principales elementos de la TQM sólo son significativos cuando se presentan en un contexto organizacio-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

nal que favorece un esfuerzo integral por la calidad. Es en este contexto donde los elementos de enfoque en el cliente, planificación estratégica y liderazgo, mejora continua, facultar al empleado y trabajo en equipo se unifican con el propósito de cambiar el comportamiento de los empleados y, en consecuencia, el curso de la organización. Observe que el concepto de calidad se ha ampliado con el paso de los años para reflejar un enfoque en toda la organización, y no tan sólo en la producción. En lugar de concebir a la calidad como un control del número de artículos defectuosos que se producen, ahora se considera como un proceso evolutivo hacia la perfección que se denomina administración de la calidad total.

Los analistas de sistemas deben estar conscientes de los factores que despiertan el interés en la calidad. Es importante comprender que el creciente compromiso de las empresas hacia la TQM encaja sumamente bien en los objetivos generales del análisis y diseño de sistemas.

## SEISSEGMA

La llegada de Seis Sigma ha cambiado el enfoque de la administración de la calidad. Cada analista de sistemas necesita estar consciente de Seis Sigma y aplicar algunos de los principios a sus proyectos de análisis de sistemas. Originalmente desarrollado por Motorola en la década de 1980, Seis Sigma es más que una metodología; es una cultura basada en la calidad. La meta de Seis Sigma es eliminar todos los defectos. Esto se aplica a cualquier producto, servicio o proceso. En los libros de texto de administración de operaciones que se publicaron a partir de la década de 1970 y hasta fines del siglo pasado, el control de calidad se expresó en términos de tres desviaciones estándar de la media, o tres sigma, lo cual es equivalente a aproximadamente 67,000 defectos por millón de oportunidades. Seis Sigma implica una meta de sólo 3.4 defectos por millón de oportunidades.

Seis Sigma es un enfoque descendente de arriba a abajo. Se requiere que un CEO adopte la filosofía y un ejecutivo funja como campeón de proyecto. Un líder de proyecto de Seis Sigma se denomina *Black Belt* (cinta negra]. Las personas escogidas para ser *Black Belts* pueden provenir de diferentes niveles e incluso diferentes niveles salariales, pero deben tener experiencia en el proyecto y contar con capacitación especial. Los *Black Belts* se certifican después que han liderado proyectos de manera exitosa. Los miembros del proyecto se denominan *Green Belts* (cintas verdes). Los *Black Belts* maestros son los *Black Belts* que han trabajado en muchos proyectos y están disponibles como un recurso para los equipos de proyectos. (La metáfora de *Black Belt* viene del sistema de clasificación de capacidades en las artes marciales. Resalta la importancia de la disciplina en todos los ámbitos.]

Seis Sigma se puede resumir como una metodología. En la figura 16.1 se muestran los pasos de Seis Sigma. Sin embargo, Seis Sigma es mucho más que una metodología; es una filosofía y una cultura.

Para más información sobre Seis Sigma y administración de la calidad, visite el sitio Web del Juran Center en la Carlson School of Management de la University of Minnesota en Twin Cities (www.csom.umn.edu). En 2002 el Juran Center emitió un manifiesto para apoyar y fomentar la calidad. Los autores de este libro firmaron el manifiesto en ese momento y sinceramente estamos de acuerdo con sus principios.

Joseph M. Juran dijo: "Toda mejora de la calidad ocurre proyecto tras proyecto y de ninguna otra forma" (Juran, 1964). Los analistas de sistemas y gerentes de proyecto deben tomar muy en serio esta afirmación.

## RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

En términos prácticos, gran parte de la responsabilidad por la calidad de los sistemas de información recae en los usuarios de éstos y en los directivos. Para que la TQM se vuelva una realidad en los proyectos de sistemas, deben darse dos condiciones. Primera, debe existir un apoyo organizacional incondicional por parte de los directivos, lo cual es distinto a simplemente respaldar el nuevo proyecto de los directivos. Este apoyo significa establecer un con-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

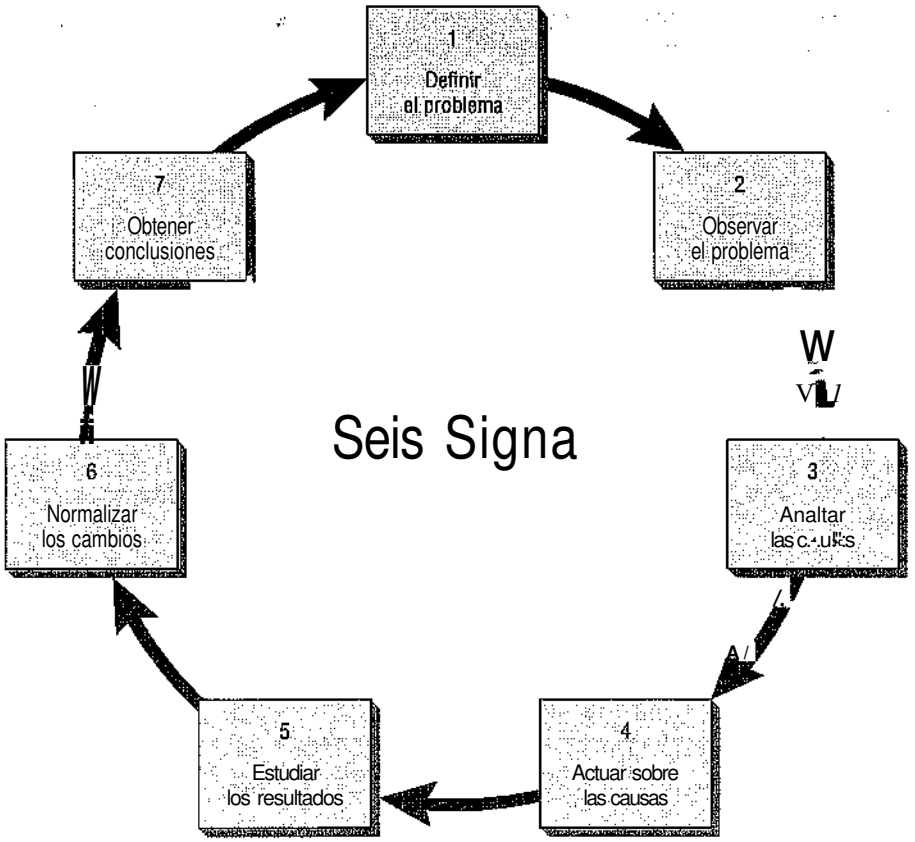



**FIGURA 16.1**
Cada analista de sistemas debe entender la metodología y filosofía de Seis Sigma.

texto para que los directivos consideren seriamente cómo afecta su trabajo la calidad de los sistemas de información y la información misma.

Es necesario que tanto el analista como la empresa se comprometan desde el principio con la calidad para lograr la meta de calidad. Este compromiso da como resultado un esfuerzo uniformemente controlado hacia la calidad durante todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, y está en marcado contraste con tener que dedicar gran cantidad de esfuerzo para resolver problemas al final del proyecto.

El apoyo organizacional para conseguir calidad en sistemas de información de administración se puede lograr al proporcionar tiempo en el trabajo para los círculos de calidad de SI, los cuales consisten de seis a ocho pares organizacionales específicamente responsables de considerar cómo mejorar los sistemas de información y cómo implementar las mejoras.

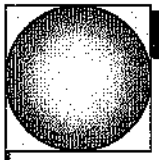
Mediante el trabajo en los círculos de calidad de SI o a través de otros mecanismos ya colocados, la administración y usuarios deben desarrollar lineamientos para los estándares de calidad de sistemas de información. Preferentemente, los estándares se rediseñarán cada vez que un nuevo sistema o una modificación mayor se proponen formalmente por el equipo de análisis de sistemas.

No es fácil crear los estándares de calidad, pero es posible y se ha hecho. Parte del trabajo del analista de sistemas es alentar a usuarios a que cristalicen sus expectativas acerca de. los sistemas de información y sus interacciones con éstos.

Los estándares de calidad departamentales se deben comunicar mediante retroalimentación para el equipo de análisis de sistemas. Normalmente el equipo está sorprendido por lo que se ha desarrollado. Las expectativas generalmente son menos complejas de lo que analistas experimentados saben se podría hacer con un sistema. Además, los problemas humanos que se han omitido o menospreciado por el equipo del analista se podrían diseñar como extremadamente urgentes en los estándares de calidad que fijen los usuarios. Involucrar a los usuarios en explicar los estándares de calidad para los sistemas de información ayudarán al analista a evitar errores costosos en el desarrollo de sistemas no deseados o innecesarios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 16.1

## LA CALIDAD DE MIS NO ES OBLIGATORIA

"Merle, ven aquí y echa un vistazo a estos informes de fin de semana", suplica Portia. Como uno de los gerentes del comité de aseguramiento de la calidad/grupo de trabajo de SI, compuesto por seis integrantes, Portia ha estado examinando la salida del sistema producida por el prototipo para su departamento de marketing. El equipo de análisis de sistemas le ha pedido que revise la salida.

Merle Chant se encamina hacia el escritorio de Portia y da una mirada a los documentos que ella le extiende. "¿Por qué?, ¿cuál es el problema?", pregunta. "A mí me parece que están bien. Creo que le estás dando demasiada importancia a este grupo de trabajo. Se supone que también debemos hacer nuestro otro trabajo, ya sabes." Merle da la vuelta y regresa a su escritorio ligeramente perturbado por la interrupción.

"Merle, ten un poco de compasión. Es verdaderamente tonto soportar estos informes tal como están. No puedo encontrar nada de lo que necesito, y se supone que tengo que indicarle a todos los demás en el departamento qué parte del informe deben leer. Por una parte, estoy decepcionada. Este informe es descuidado. No le encuentro ningún sentido. Es tan sólo una copia de la salida que estamos recibiendo ahora. De hecho, parece peor. Lo voy a presentar en la próxima reunión del grupo de trabajo", manifiesta insistentemente Portia.

Merle voltea a verla y dice: "La calidad es su responsabilidad, Portia. Si el sistema no está dándonos buenos informes, ellos lo arreglarán cuando todo esté junto. Nada más estás provocando problemas. Estás actuando como si ellos valoraran realmente nuestra información. Yo no les dedicaría tiempo de mi día, mucho menos haría su trabajo. Ellos son inteligentes, dales la oportunidad de que deduzcan lo que necesitamos."

Portia mira a Merle inexpresivamente, y poco a poco comienza a enfadarse. "Nosotros hemos estado en el grupo de trabajo durante cuatro semanas", dice. "Tú has asistido a cuatro reuniones. Nosotros somos los únicos que conocemos el negocio. La idea esencial deTQM es decirles lo que necesitamos, lo que nos satisface. Si no les decimos lo que necesitamos, entonces no podemos quejarnos. Esto lo plantearé la próxima vez que nos reunamos."

¿Qué tan eficaz cree que será Merle para comunicar sus normas de calidad al equipo de análisis de sistemas y a los miembros del grupo de trabajo de SI? Responda en un párrafo. ¿Si los analistas de sistemas pueden percibir la renuencia de Merle para trabajar con el grupo de trabajo en el desarrollo de las normas de calidad, qué le diría para convencerlo de la importancia de la participación de los usuarios en la TQM? Haga una lista de argumentos que apoyen el uso de la TQM. ¿Cómo puede responder el equipo de análisis de sistemas a las inquietudes que plantea Portia? Explique su respuesta en un párrafo.

### REPASO ESTRUCTURADO

Una de las acciones de administración de la calidad más eficaces que puede emprender el equipo de análisis de sistemas es hacer repasos estructurados de manera rutinaria. Los repasos estructurados son una forma de usar expertos para monitorear la programación y el desarrollo general del sistema, señalar los problemas y permitir al programador o analista responsable de dicha parte del sistema hacer los cambios correspondientes.

Los repasos estructurados involucran por lo menos a cuatro personas: la persona responsable de la parte del sistema o subsistema que se revisará [un programador o analista}, un coordinador del repaso, un programador o analista experto y un experto que toma notas acerca de las sugerencias.

Cada persona que participa en un repaso tiene un papel especial que cumplir. El coordinador se encarga de asegurar que otros cumplan los papeles que se les asigne y de que se realicen las actividades establecidas. El programador o analista está para escuchar, no para defender su punto de vista, racionalizar o discutir un problema. El programador o analista experto tiene que señalar los errores o problemas potenciales, sin especificar cómo se deben resolver. El tomador de notas registra lo que se dice con el fin de que los demás participantes puedan interactuar sin ningún problema.

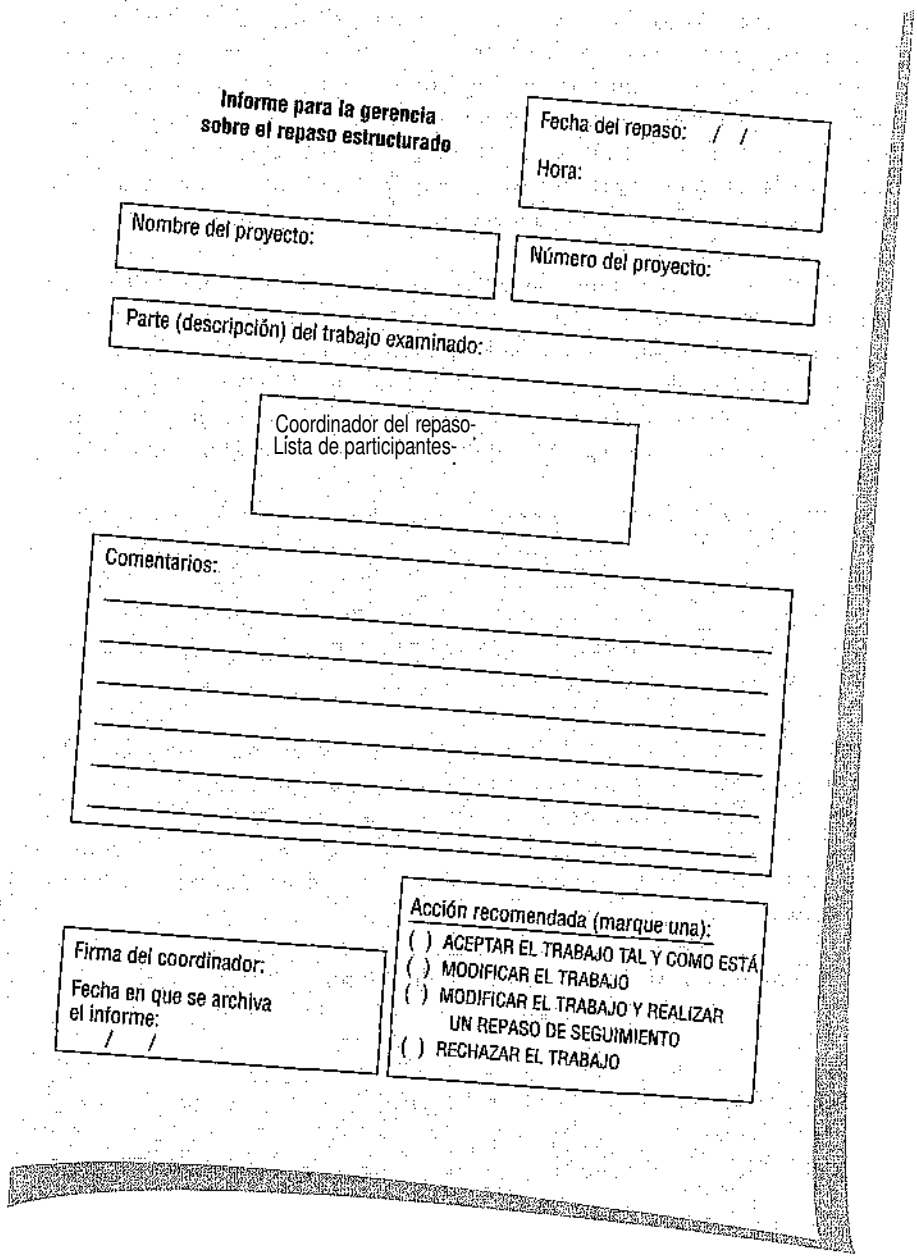
Los repasos estructurados se pueden hacer siempre que una parte de la codificación, de un subsistema o de un sistema esté terminada. Simplemente asegúrese de que el subsistema bajo revisión sea comprensible fuera del contexto al que pertenece. Los repasos estructurados son especialmente adecuados en un enfoque de administración de la calidad total cuando se realizan durante todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El tiempo para realizarlos debe ser de media hora a una hora cuando mucho, lo cual implica que deben coordinarse muy bien. En la figura 16.2 se muestra un formulario útil para organizar el repaso estructurado e informar sus resultados. Debido a que los repasos estructurados toman tiempo, no abuse de ellos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIBURA16.2

Formulario para documentar repasos estructurados; los repasos se pueden hacer siempre que se finalice una parte de la codificación, de un sistema o de un subsistema.




Utilice los repasos estructurados para obtener (y después emprender acciones acordes con] retroalimentación valiosa desde una perspectiva que le falte. Al igual que con todas las medidas de aseguramiento de la calidad, el propósito de los repasos es evaluar el producto sistemáticamente de manera continua en lugar de esperar hasta la terminación del sistema.

## DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS

En esta sección definimos los diseños de sistemas ascendente (de abajo a arriba o *bottom-up)* y descendente (de arriba abajo o *top-down),* así como también el enfoque modular para la programación. Discutimos las ventajas de cada uno, así como también las precauciones que-se deben observar al emplear un enfoque descendente o uno modular. También discutimos las propiedades de los enfoques descendente y modular para ayudar en el aseguramiento de la calidad de los proyectos de sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Diseño ascendente** Este diseño se refiere a identificar los procesos que necesitan computarizarse conforme surgen, analizarlos como sistemas y codificar los procesos o comprar software empaquetado para resolver el problema inmediato. Los problemas que requieren computarizarse normalmente se encuentran en el nivel más bajo de la organización. Con frecuencia este tipo de problemas son estructurados y por lo tanto son más sensibles a la computarización; también son los más rentables. Por lo tanto, el nombre *ascendente* se refiere al nivel inferior en el cual se introduce primero la computarización. Por ejemplo, con frecuencia los negocios toman este enfoque para el desarrollo de sistemas al adquirir software comercial para la contabilidad, un paquete diferente para la programación de producción y otro para el marketing.

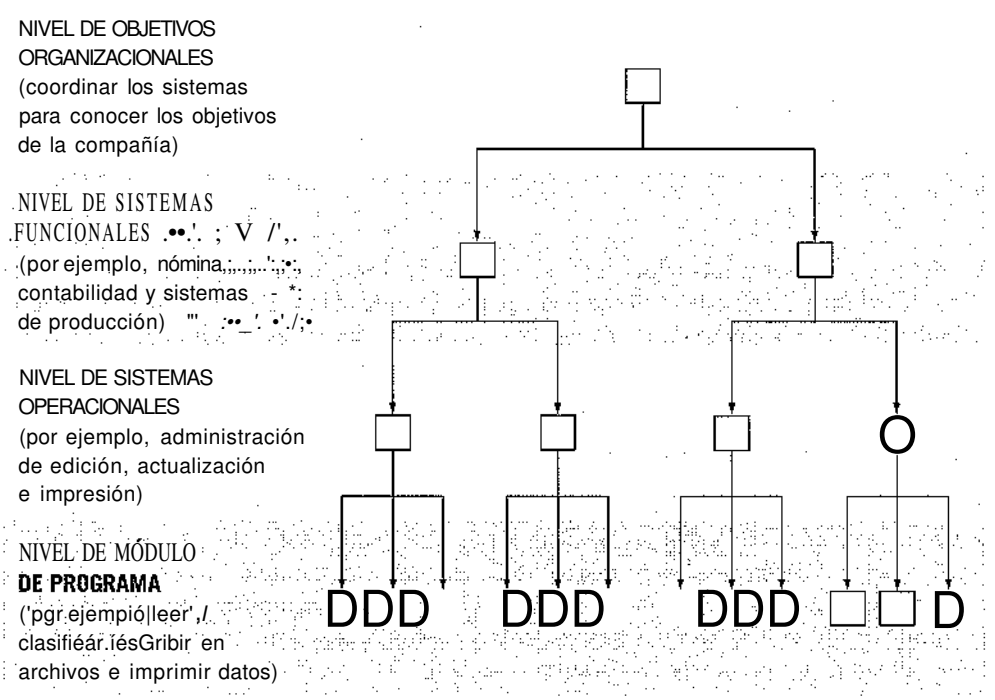
Cuando la programación interna se hace con un enfoque de ascendente, es difícil interconectar los subsistemas de manera que se desempeñen fácilmente como un sistema. Es muy costoso corregir las fallas de la interconexión y muchas de ellas no se descubren sino hasta que se completa la programación, cuando los analistas intentan reunir el sistema en la fecha límite señalada para la entrega. En esta situación, hay poco tiempo, presupuesto o paciencia del usuario para la depuración de interconexiones delicadas que se han ignorado.

Aunque cada subsistema aparenta conseguir lo que quiere, al considerar el sistema global hay serias limitantes para tomar un enfoque de ascendente. Una es que hay duplicidad de esfuerzo en comprar software e incluso en introducir los datos. Otra es que se introducen datos inválidos en el sistema. Una tercera, y quizás la desventaja más seria del enfoque ascendente, es que no se consideran los objetivos organizacionales globales, y por lo tanto dichos objetivos no se pueden cumplir.

**Diseño descendente** Es fácil visualizar este enfoque; como se muestra en la figura 16.3, significa ver una descripción amplia del sistema y después dividirla en partes más pequeñas o subsistemas. El diseño descendente permite a los analistas de sistemas determinar primero los objetivos organizacionales globales, así como también determinar cómo se reúnen mejor en un sistema global. Después el analista divide dicho sistema en subsistemas y sus requerimientos.

El diseño descendente es compatible con el pensamiento general de sistemas que se discutió en el capítulo 2. Cuando los analistas de sistemas utilizan un enfoque descendente,

FIGURA 16.3
Uso de un enfoque descendente para determinar primero los objetivos organizacionales generales.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

están pensando en la manera en que las interrelaciones e interdependencias de subsistemas se adaptan a la organización existente. El enfoque descendente también proporciona el énfasis deseable en la colaboración o interconexiones que los sistemas y sus subsistemas necesitan, el cual falta en el enfoque ascendente.

Las ventajas de usar un enfoque descendente para el diseño de sistemas incluyen evitar el caos de intentar diseñar un sistema de repente. Como hemos visto, planear e implementar sistemas de información de administración es increíblemente complejo. Intentar colocar todos los subsistemas en su lugar y ejecutarlos en seguida es casi un fracaso seguro.

Una segunda ventaja de tomar un enfoque descendente para diseñar es que permite separar a los equipos de análisis de sistemas para trabajar en paralelo en diferentes subsistemas, lo cual puede ahorrar mucho tiempo. El uso de equipos para el diseño de subsistemas se ajusta particularmente bien a un enfoque de control de calidad total.

Una tercera ventaja es que un enfoque descendente evita un problema mayor asociado con un enfoque ascendente; evita que los analistas de sistemas se metan tanto en los detalles que pierdan de vista lo que se supone que el sistema hace.

Hay algunas dificultades con el diseño descendente que el analista de sistemas necesita saber. La primera es el riesgo de que el sistema se divida en subsistemas "erróneos". Se debe poner atención a las necesidades que se traslapen y a la compartición de recursos de manera que la partición en subsistemas tenga sentido para todos los sistemas. Además, es importante que cada subsistema solucione el problema correcto.

Un segundo riesgo es que una vez que se hacen las divisiones de un subsistema, sus interfaces se podrían descuidar o ignorar. Es necesario detallar de quién es la responsabilidad de las interfaces.

Una tercera advertencia que acompaña al uso de un diseño descendente es que los subsistemas se deben reintegrar eventualmente. Los mecanismos para la reintegración se necesitan poner en funcionamiento desde el principio. Una sugerencia es negociar información regular entre los equipos del subsistema; otra es usar herramientas que permiten flexibilidad si se requieren cambios para los subsistemas interrelacionados.

La administración de la calidad total y el enfoque descendente para diseñar pueden estar relacionados. El enfoque descendente proporciona el grupo de sistemas con una división más natural de usuarios en grupos de trabajo para subsistemas. Los grupos de trabajo establecidos de esta forma después pueden servir a una función dual como círculos de calidad para el sistema de información de administración. La estructura necesaria para el control de calidad está en el lugar, así como la motivación apropiada para obtener el subsistema para lograr las metas departamentales que son importante para los usuarios involucrados.

## DESARROLLO MODULAR

Una vez que se toma el enfoque del diseño descendente, el enfoque modular es útil en la programación. Este enfoque implica dividir la programación en partes lógicas y manejables llamadas módulos. Este tipo de programación funciona bien con el diseño descendente porque da énfasis a las interfaces entre los módulos y no los descuida hasta el final del desarrollo de sistemas. Idealmente, cada módulo individual debe ser funcionalmente cohesivo de manera que se encargue de realizar una sola función.

El diseño de programa modular tiene tres ventajas principales. Primero, los módulos son más fáciles de escribir y de depurar porque prácticamente son independientes. Rastrear un error en un módulo es menos complicado, debido a que un problema en un módulo no debe causar problemas en otros.

Una segunda ventaja del diseño modular es que los módulos son más fáciles de mantener. Normalmente las modificaciones se limitarán a unos módulos y no seguirán en todo el programa.

Una tercer ventaja del diseño modular es que los módulos son más fáciles de entender, debido a que son subsistemas independientes. Por lo tanto, un lector puede adquirir una lista del código de un módulo y entender su función.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Algunos lincamientos para la programación modular incluyen lo siguiente:

1. Mantener cada módulo de un tamaño manejable (incluir a la perfección una sola función).
2. Poner particular atención a las interfaces críticas (los datos y variables de control que se pasan a otros módulos].
3. Minimizar el número de módulos que el usuario debe modificar al hacer los cambios.
4. Mantener las relaciones jerárquicas establecidas en las fases descendentes.

### MODULARIDAD EN EL ENTORNO DE WINDOWS

La modularidad se está volviendo muy importante. Microsoft desarrolló dos sistemas para vincular los programas en su entorno de Windows. El primero se llama intercambio dinámico de datos (DDE], el cual comparte código al usar archivos de biblioteca de vínculos dinámicos (DLL). Al usar DDE, un usuario puede almacenar datos en un programa —quizás en una hoja de cálculo tal como Excel— y después usar dichos datos en otro programa, por decir, en un paquete de procesamiento de texto tal como Word para Windows. El programa que contiene los datos originales se denomina servidor y el programa que los usa se denomina cliente. El vínculo de DDE se puede establecer de manera que cuando se abra el archivo de procesamiento de texto del cliente, los datos se actualicen automáticamente y se reflejen los cambios hechos en el archivo de hoja de cálculo del servidor desde la última vez que se abrió dicho archivo de procesamiento de texto. (Véase el capítulo 17 para una discusión amplia del modelo cliente/servidor.)

Uno de los archivos de la DLL normalmente usados es COMMDLG.DLL, el cual contiene los cuadros de diálogo de Windows para Abrir Archivos, Guardar Archivos, Buscar e Imprimir. Una ventaja de usar este archivo es que los programas tendrán la misma apariencia y funcionamiento que otros programas de Windows. También acelera el desarrollo, debido a que los programadores no tienen que escribir el código contenido en los archivos DLL más comunes.

Un segundo enfoque para vincular programas en Windows se denomina vinculación e incrustación de objetos (OLE). Este método de vincular programas es superior a DDE porque está ligado a los datos y gráficos de la aplicación. Mientras que DDE utiliza un enfoque de cortar y pegar para vincular datos y no retiene el formato, OLE retiene todas las propiedades de los datos creados originalmente. Este enfoque orientado a objetos (véase el capítulo 18 para una discusión de principios orientados a objetos) permite al usuario final permanecer en la aplicación del cliente y editar los datos originales en la aplicación del servidor. Con OLE, cuando un usuario final hace clic en el objeto incrustado, se despliega una barra de herramientas que permite la edición visual.

## USO DE DIAGRAMAS DE ESTRUCTURA PARA DISEÑAR SISTEMAS

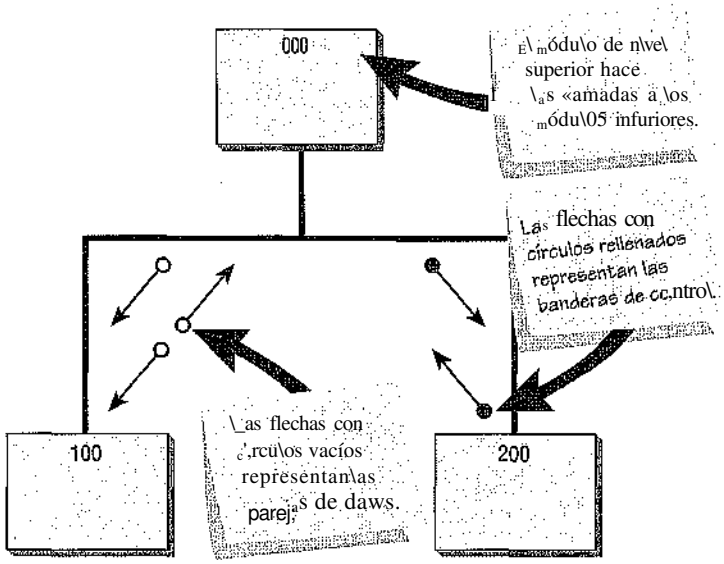
La herramienta recomendada para diseñar un sistema modular descendente se denomina diagrama de estructura. Este gráfico simplemente es un diagrama que consiste de cuadros rectangulares, los cuales representan los módulos, y de flechas de conexión.

La figura 16.4 muestra tres módulos que se etiquetan como 000,100 y 200 y se conectan mediante líneas de ángulo recto. Los módulos de nivel superior se numeran por lOOs o 1,000s y los módulos de nivel inferior se numeran por lOs o lOOs. Esta enumeración permite a programadores insertar módulos que usan un número entre los números de módulo adyacentes. Por ejemplo, un módulo insertado entre los módulos 110 y 120 recibiría el número 115. Si se insertaran dos módulos, los números podrían ser 114 y 117. Estos esquemas de numeración varían, dependiendo de los estándares organizacionales usados.

A los lados de las líneas de conexión, se dibujan dos tipos de flechas. Las flechas con los círculos vacíos se denominan parejas de datos y las flechas con los círculos rellenados se denominan banderas de control o interruptores. Un interruptor es lo mismo que una bandera de control excepto por que está limitado por dos valores: sí o no. Estas flechas indican que algo se pasa hacia abajo al módulo inferior o hacia arriba al superior.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com




FI6URA16'4

Un diagrama de estructura favorece el diseño descendente mediante módulos.

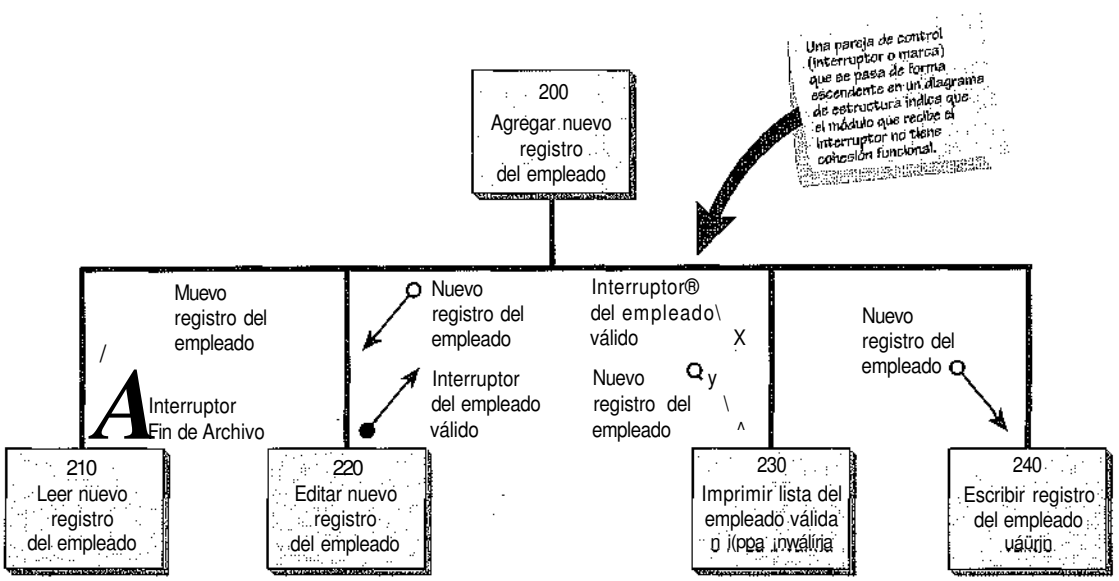
El analista debe mantener a la perfección este acoplamiento al mínimo. Cuando hay pocas parejas de datos y banderas de control en el sistema, lo más fácil es cambiar el sistema. Cuando finalmente se programan estos módulos, es importante pasar el menor número de parejas de datos entre los módulos.

Aún más importante es que se deben evitar las banderas de control numerosas. El control se diseña para ser pasado de los módulos de nivel inferior a los de nivel superior en la estructura. Sin embargo, en raras ocasiones será necesario pasar el control hacia abajo en la estructura. Las banderas de control deciden qué parte de un módulo se ejecuta y están asociadas con las instrucciones IR..THEN...ELSE... y otros tipos similares de instrucciones. Cuando el control se pasa en forma descendente, se permite que un módulo de nivel inferior tome una decisión y el resultado es un módulo que desempeña dos tareas diferentes. Este resultado rompe con el modelo de un módulo funcional: un módulo sólo debe desempeñar una tarea.

La figura 16.5 ilustra una parte de un diagrama de estructura para agregar nuevos empleados. El programa lee un archivo de TRANSACCIÓN DE EMPLEADO y verifica que cada registro en el archivo únicamente contenga datos aceptables. Los informes se imprimen por separado para los registros válidos e inválidos, proporcionando un rastro para auditoría de todas las transacciones. El informe que contiene los registros inválidos se envía al

FI0URA1S5

Esle diagrama de estructura muestra el control que se mueve de forma descendente y también muestra los módulos no funcionales.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 16.6**

El pseudocódigo para el módulo 230 ilustra el efecto de pasar de forma descendente un Interruptor.

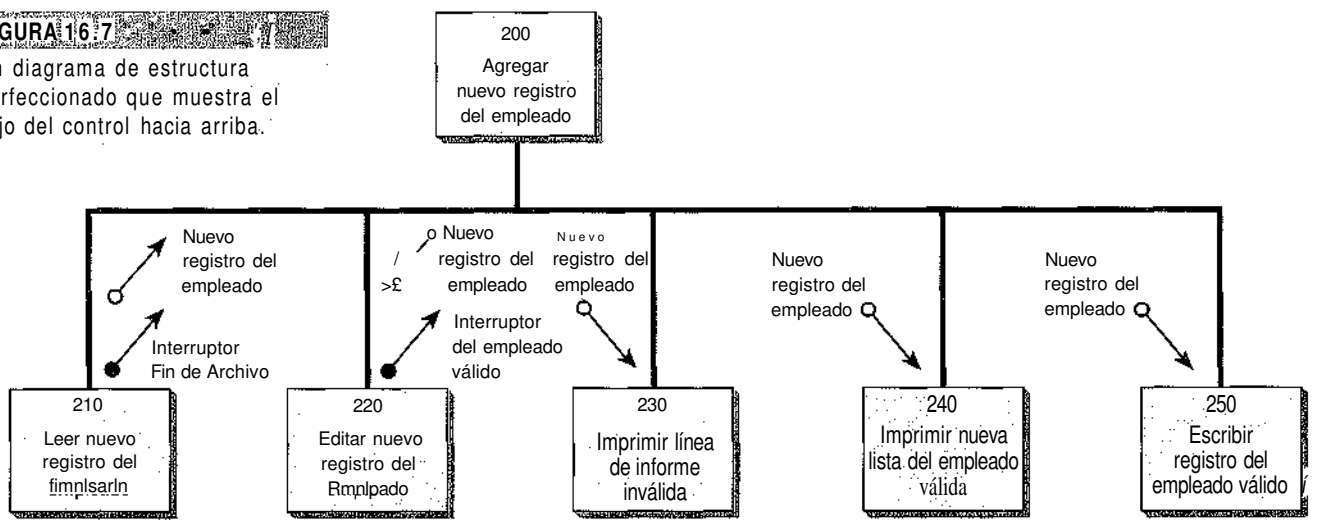
```
                                    del empleado válida o línea inválida
IF WERRUPTOR DEL EMPLEADO WuDO = 'Y'
    M                          PLEADO a LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
    M                          EMPLEADO a LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
    Mover TRABAJO DEL EMPLEADO a LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
    Mover DEPARTAMENTO DEL EMPLEADO a LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
    Mover NÚMERO TELEFÓNICO DEL TRABAJO DEL EMPLEADO a LISTA DEL
      EMPLEADO VÁLIDA
    Mover FECHA DE CONTRATO DEL EMPLEADO a LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
    DO IMPRIMIR LISTA DEL EMPLEADO VÁLIDA
ELSE
    Mover NÚMERO DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    Mover NOMBRE DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    Mover TRABAJO DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    Mover DEPARTAMENTO DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    Mover NÚMERO TELEFÓNICO DEL TRABAJO DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    Mover FECHA DE CONTRATO DEL EMPLEADO a LÍNEA INVÁLIDA
    DO IMPRIMIR LÍNEA INVÁLIDA
ENDIF
```

usuario para la corrección de errores. Los registros que son válidos se ponen en un archivo de transacción válido, el cual se pasa a un programa separado para actualizar el archivo MAESTRO DE EMPLEADOS. El módulo 200, AGREGAR NUEVO REGISTRO DEL EMPLEADO, representa la lógica de agregar un registro. Debido a que el módulo 230 se usa para imprimir ambos informes, se debe enviar una bandera de control hacia abajo para indicar al módulo que informe imprimir. De esta manera la lógica del módulo 230 se controla por completo mediante una instrucción IF, la cual se ilustra en la figura 16.6.

La figura 16.7 muestra la forma correcta de diseñar la estructura por debajo del módulo 200, AGREGAR NUEVO REGISTRO DEL EMPLEADO. Aquí, cada función de impre-

**FIGURA 16.7**

Un diagrama de estructura perfeccionado que muestra el flujo del control hacia arriba.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

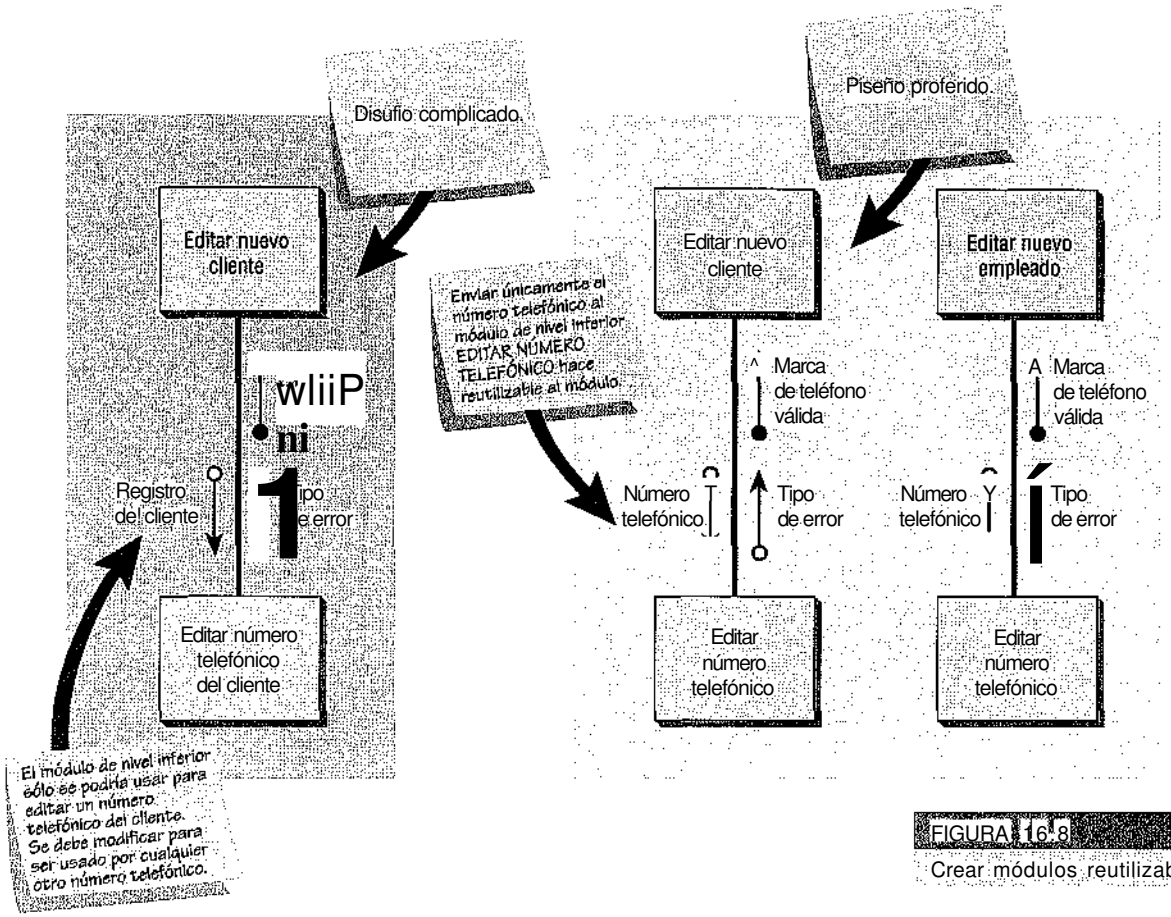



FIGURA 16.8
Crear módulos reutilizables.

sión se ha puesto en un módulo separado y las banderas de control sólo se pasan a la estructura al módulo de nivel superior.

También se deben examinar los datos que se pasan a través de las parejas de datos. Es mejor pasar sólo los datos requeridos para realizar la función del módulo. Este enfoque se denomina acoplamiento de datos. El paso excesivo de datos se denomina acoplamiento de sello, y aunque es relativamente inofensivo, reduce la posibilidad de crear un módulo reutilizable.

La figura 16.8 ilustra este concepto. Aquí, el módulo EDITAR NUEVO CLIENTE pasa el REGISTRO DEL CLIENTE al módulo EDITAR NUMERO TELEFÓNICO DEL CLIENTE, donde NÚMERO TELEFÓNICO, un elemento encontrado en el REGISTRÓ DEL CLIENTE, se valida, y una bandera de control se pasa atrás al módulo EDITAR NUEVO CLIENTE. El TIPO DE ERROR (si hay alguno), uno que contiene un mensaje de error tal como "CÓDIGO DE ÁREA INVALIDÓ" o el "NUMERÓ TELEFÓNICO NO ES NUMÉRICO", también se pasa hacia arriba. El mensaje se podría imprimir o desplegar en pantalla.

Aunque dichos módulos son bastante fáciles de crear y modificar cada vez que es necesario editar un número telefónico de un registro fuente diferente, se debe crear un nuevo módulo, similar al EDITAR NUMERO TELEFÓNICO DEL CLIENTE. Además, si la forma del número telefónico está validando los cambios, como ocurre cuando se debe agregar un nuevo código de área o un código de país internacional, cada uno de estos módulos de nivel inferior se debe modificar.

Debido a que el módulo de nivel inferior no requiere ninguno de los otros elementos en el REGISTRO DEL CLIENTE, la solución es pasar sólo el NÚMERO TELEFÓNICO al módulo de nivel inferior. El nombre del módulo en este escenario cambia a EDITAR NÚ-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

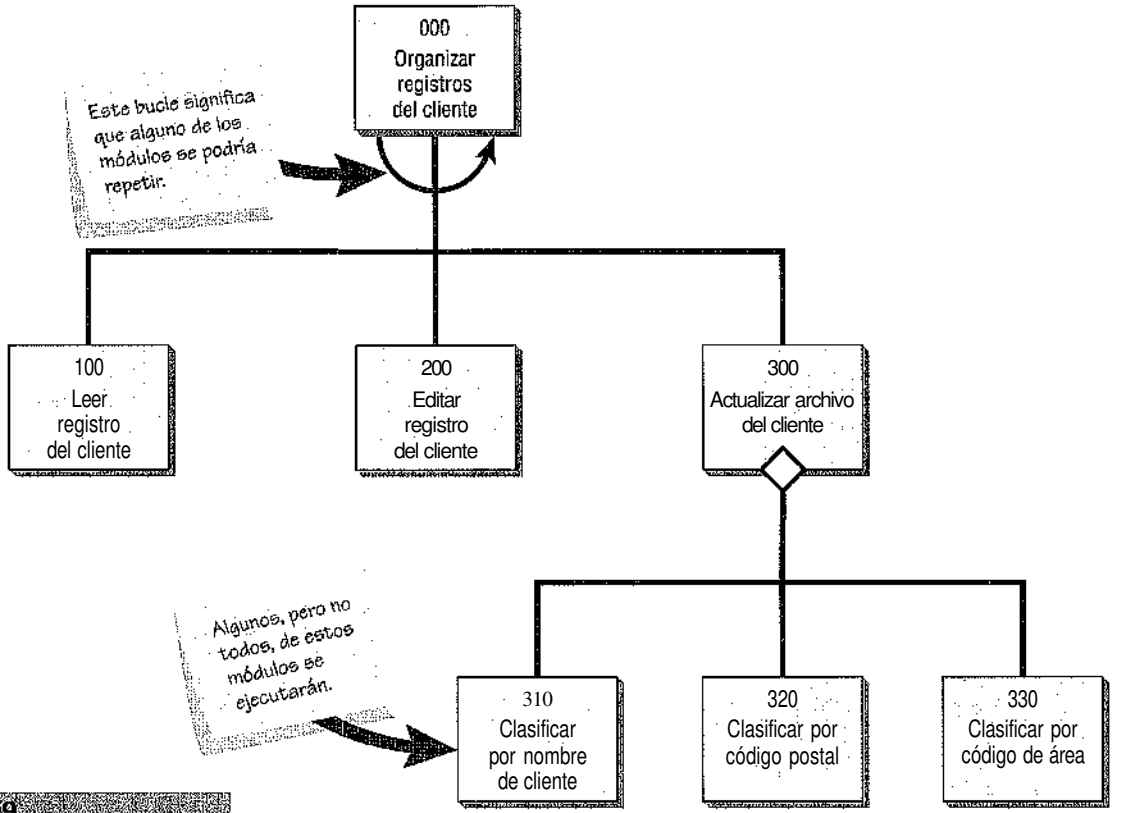



**FIGURA 16.9**

El bucle y el diamante son dos símbolos que indican una acción especial en un diagrama de estructura.

MERO TELEFÓNICO y se podría usar para editar cualquier número telefónico: un número telefónico del cliente o un número telefónico del empleado. Los módulos del lado derecho de la figura ilustran este concepto. Cuando cambian las reglas para validar el número telefónico, sólo se necesita modificar EDITAR NÚMERO TELEFÓNICO, sin tener en cuenta cuántos programas utilizan dicho módulo. Con frecuencia estos módulos de uso general se ponen en un programa compilado por separado denominado subprograma, función o procedimiento, dependiendo del lenguaje de programación usado.

Como se muestra en la figura 16.9, el bucle es otro símbolo usado en los diagramas de estructura. Este símbolo indica que algunos procedimientos encontrados en los módulos 100 y 200 serán repetidos hasta terminar. Este ejemplo implica que LEER REGISTRO DEL CLIENTE y EDITAR REGISTRO DEL CLIENTE se repitan hasta que todos los registros del cliente se completen. Después se clasifican en el módulo 300, pero como puede ver, se pueden clasificar de tres formas diferentes: por nombre, código postal o código de área. Para mostrar que parte, pero no toda, de la clasificación se realizará, se usa otro símbolo, un diamante. Observe que el diamante no indica cuál de los tres módulos se desempeñará, ni el bucle indica qué módulos se repetirán. Estos símbolos pretenden deliberadamente ser generales, no específicos.

## DIBUJO DE UN DIAGRAMA DE ESTRUCTURA

Obviamente, los diagramas de estructura se deben dibujar de arriba hacia abajo, pero ¿dónde se empiezan a buscar los procesos que serán los módulos? Probablemente, el mejor lugar para buscar esta información es en el diagrama de flujo de datos (véase el capítulo 7).

Al transformar un diagrama de flujo de datos en un diagrama de estructura, se deben tener en cuenta varias consideraciones adicionales. El diagrama de flujo de datos indicará la secuencia de los módulos en un diagrama de estructura. Si un proceso proporciona en-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

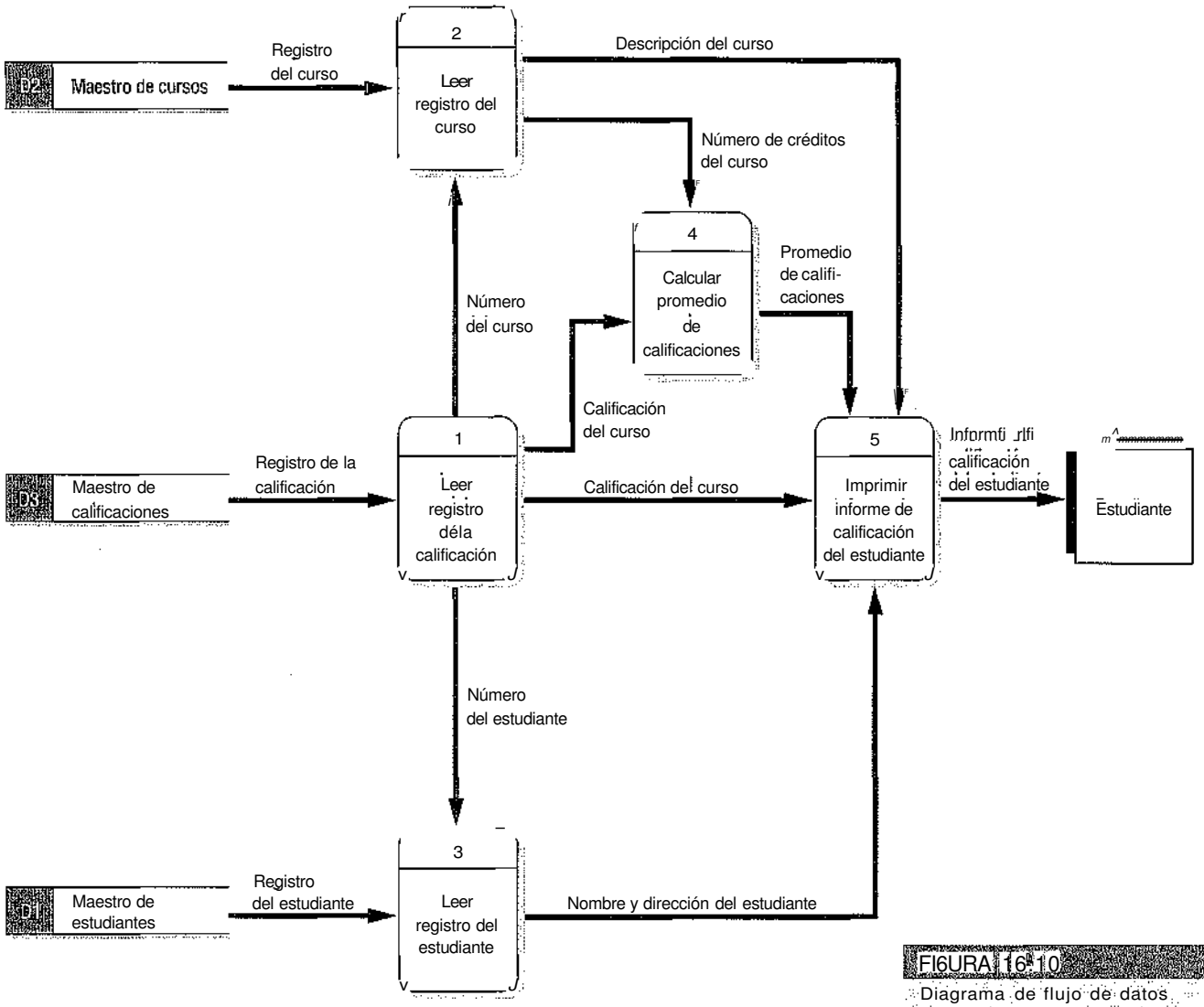



FIGURA 16.10
Diagrama de flujo de datos para imprimir un informe de calificación del estudiante.

trada a otro proceso, los módulos correspondientes se deben desempeñar en la misma secuencia. La figura 16.10 es un diagrama de flujo de datos para preparar un informe de calificación del estudiante. Observe que el proceso 1, LEER REGISTRO DE CALIFICACIÓN, proporciona entrada para el proceso *2,* LEER REGISTRO DEL CURSO, y para el proceso 3, LEER REGISTRO DEL ESTUDIANTE. En la figura 16.11 se ilustra el diagrama de estructura creado para este diagrama. Observe que el módulo 110, LEER REGISTRO DE CALIFICACIÓN, se debe ejecutar primero. Después se deben ejecutar los procesos 2 y 3, pero debido a que no proporcionan entrada para otros, el orden de estos módulos (120 y 130) en el diagrama de estructura no es importante y se podría invertir sin afectar los resultados finales. Los procesos 1 y 2 proporcionan entrada para el proceso 4, CALCULAR MEDIA DE PUNTO DE CALIDAD (también conocido como módulo 140). El proceso 5, IMPRIMIR INFORME DE CALIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE (módulo 150), recibe flujo de datos de todos los demás procesos y debe ser el último módulo en ser ejecutado.

Si un proceso se divide en un diagrama de flujo de datos hijo, ei módulo correspondiente para el proceso padre tendrá módulos subordinados que correspondan a los procesos encontrados en el diagrama hijo. El proceso 5, IMPRIMIR INFORME DE CALIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE, tiene cuatro flujos de datos de entrada y uno de salida y por ello es buen candidato para un diagrama hijo. En la figura 16.12 se ilustra el diagrama 5, los deta-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

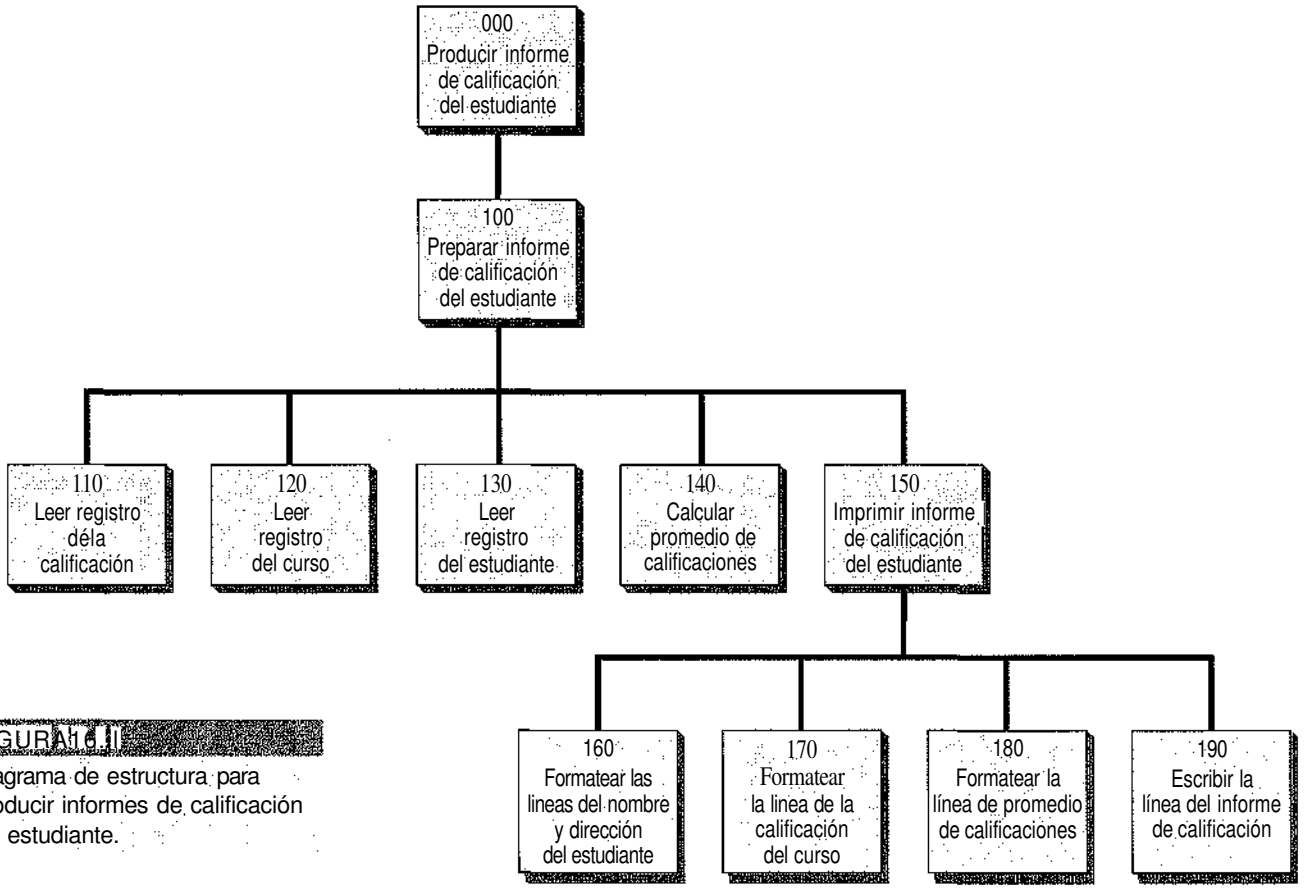



FIGURA 16.11
Diagrama de estructura para producir informes de calificación del estudiante.

lies del proceso 5. Los procesos en el diagrama 5 traducen los módulos subordinados al módulo 150, IMPRIMIR INFORME DE CALIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE.

## TIPOS DE MÓDULOS

Los módulos del diagrama de estructura entran en una de las tres categorías generales: (1) control, (2) transformacional (a veces denominado trabajador) o (3) funcional. Al producir un diagrama de estructura que es fácil de desarrollar y modificar, se debe tener cuidado de no mezclar los diferentes tipos de módulos.

Los módulos de control normalmente se encuentran cerca de la parte superior del diagrama de estructura y contienen la lógica para desempeñar los módulos de nivel inferior. Los módulos de control podrían estar, o no estar, representados en el diagrama de flujo de datos. Los tipos de instrucciones que normalmente están en los módulos de control son IF, PERFORM y DO. Las instrucciones detalladas tal como ADD y MOVE normalmente se mantienen al mínimo. Con frecuencia la lógica de control es la más difícil de diseñar; por lo tanto, los módulos de control no deben ser muy grandes. Si un módulo de control tiene más de nueve módulos subordinados, se deben crear nuevos módulos de control que sean subordinados del módulo de control original. La lógica de un módulo de control se podría determinar desde un árbol de decisión o una tabla de decisión. Una tabla de decisión con demasiadas reglas se debe dividir en varias tablas de decisión, con la primera tabla llamando a ejecución a la segunda tabla. Cada tabla de decisión produciría un módulo de control. (Véase el capítulo 9 para más información de los árboles y tablas de decisión.)

Los módulos transformacionales son aquéllos creados de un diagrama de flujo de datos. Normalmente desempeñan una sola tarea, aunque varias tareas secundarias se podrían asociar con la principal. Por ejemplo, un módulo denominado IMPRIMIR LÍNEA TOTAL



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

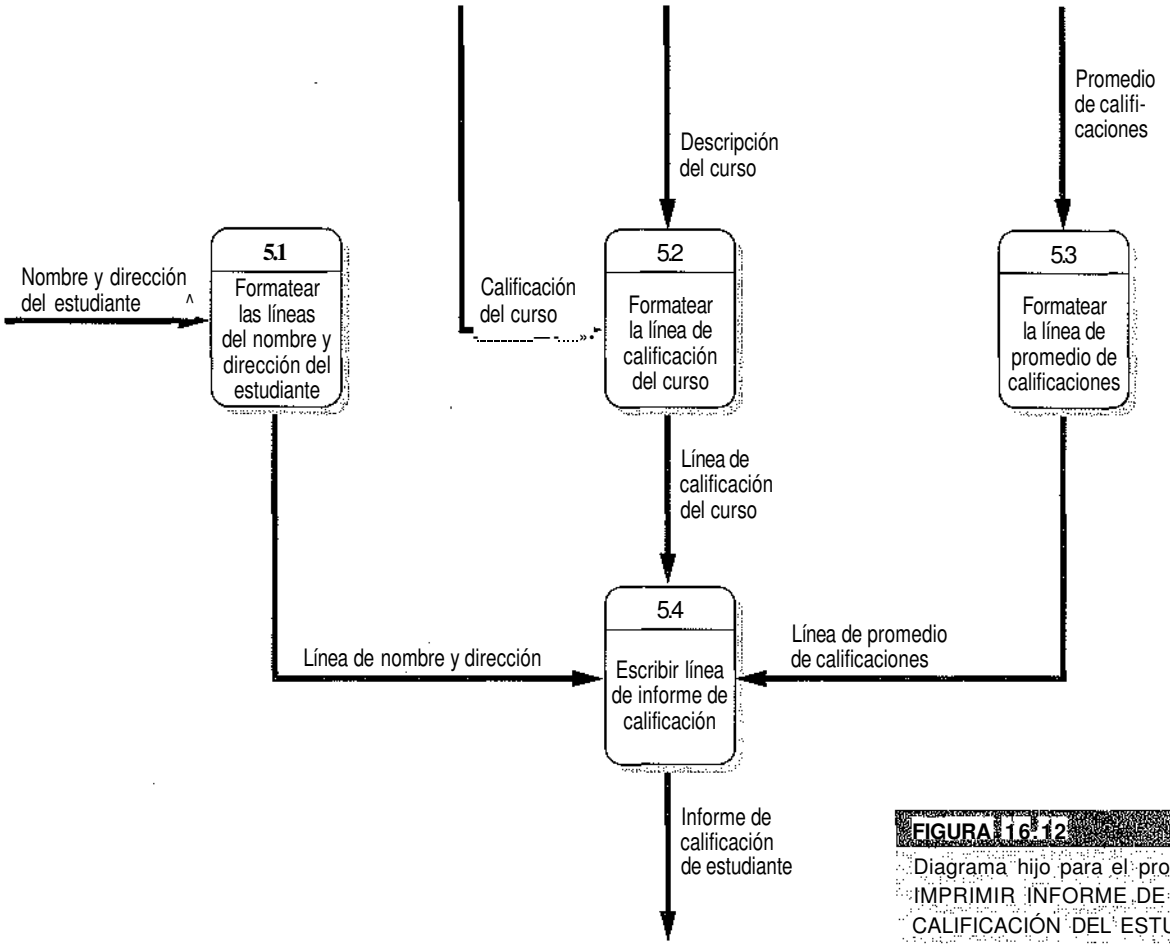



**FIGURA 16.12**
Diagrama hijo para el proceso 5, IMPRIMIR INFORME DE CALIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE.

DEL CLIENTE podría formatear toda la línea, imprimir la línea, agregarla a los totales finales y establecer los totales del cliente a cero en la preparación para acumular las cantidades del siguiente cliente. Los módulos transformacionales normalmente incluyen una mezcla de instrucciones, unas cuantas instrucciones IF y PERFORM o DO y muchas instrucciones detalladas tales como MOVE y ADD. Estos módulos son inferiores en la estructura que los módulos de control.

Los módulos funcionales son los más bajos en la estructura, rara vez tienen un módulo subordinado bajo ellos. Sólo desempeñan una tarea, tal como formatear, leer, calcular o escribir. Algunos de estos módulos se encuentran en un diagrama de flujo de datos, pero otros se tendrían que agregar, tal como leer un registro o imprimir una línea de error.

La figura 16.13 representa el diagrama de estructura para agregar las reservaciones para los huéspedes de un hotel. Los módulos 000, AGREGAR RESERVACIÓN DEL HUÉSPED y 100, AGREGAR RESERVACIÓN DEL CUARTO, son módulos de control que representan el programa entero (módulo 000) y proporcionan el control necesario para hacer una reservación de cuarto (módulo 100). El módulo 110, DESPLEGAR PANTALLA DE RESERVACIÓN, es un módulo funcional responsable de mostrar la pantalla de reservación inicial. Los módulos 120, OBTENER RESERVACIÓN DE CUARTO VÁLIDA, y 160, CONFIRMAR RESERVACIÓN DEL CUARTO, son los módulos de control de nivel inferior.

El módulo 120, OBTENER RESERVACIÓN DE CUARTO VÁLIDA, se desempeña repetidamente hasta que los datos de la reservación sean válidos o hasta que el operador de la reservación cancele la transacción. Este tipo de módulo OBTENER RESERVACIÓN... desahoga el módulo 100 de una cantidad considerable de código complejo. Los módulos subordinados para OBTENER RESERVACIÓN DE CUARTO VÁLIDA son módulos funcio-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

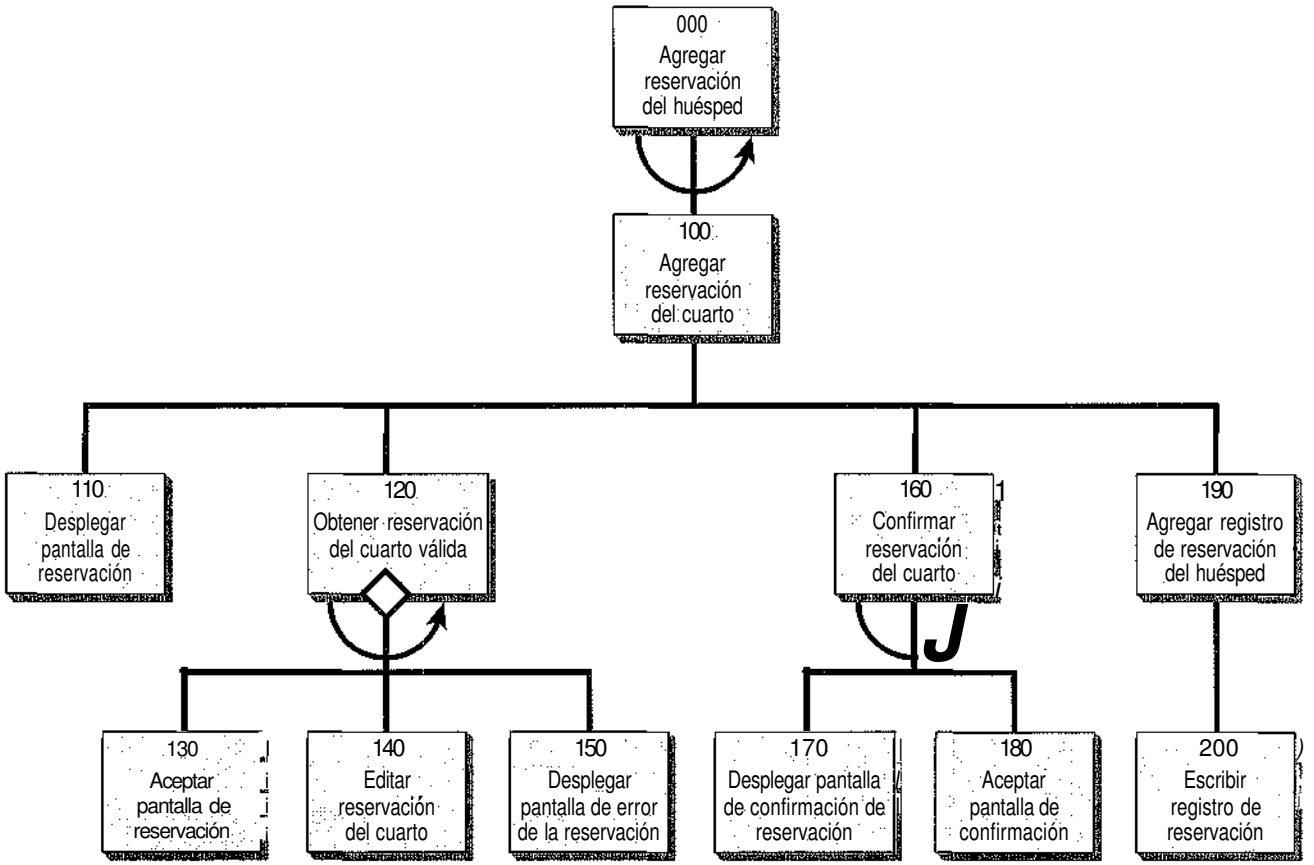



FIGURA 16.13
Diagrama de estructura para agregar, en línea, las reservaciones del huésped de un hotel.

nales responsables de recibir la pantalla de reservación, editar o validar la reservación del cuarto y mostrar una pantalla de error si los datos de entrada no son válidos. Debido a que estos módulos están en un bucle, el control permanece en esta parte de la estructura hasta que los datos de la pantalla sean válidos.

El módulo 160, CONFIRMAR RESERVACIÓN DEL CUARTO, también se desempeña repetidamente y permite al operador verificar que se haya introducido la información correcta. En esta situación, el operador inspeccionará la pantalla y presionará una tecla especificada, tal como Enter, si los datos son correctos, o una tecla diferente para modificar o cancelar la transacción. De nuevo, el programa permanecerá en estos módulos, repitiéndose hasta que el operador acepte o cancele la reservación.

El módulo 190 es un módulo transformacional que formatea el REGISTRO DE RESERVACIÓN y desempeña el módulo 200 para escribir el REGISTRO DE RESERVACIÓN. Los módulos 130, 140, 150,170,180 y 200 son módulos funcionales que desempeñan una sola tarea: aceptar una pantalla, desplegar una pantalla o editar o escribir un registro. Estos módulos son los más fáciles de codificar, depurar y mantener.

## SUBORDINACIÓN DE MÓDULO

Un módulo subordinado es uno inferior en el diagrama de estructura llamado por otro módulo superior en la estructura. Cada módulo subordinado debe representar una tarea que es una parte de la función del módulo de nivel superior. Permitir que el módulo de nivel inferior desempeñe una tarea que no es requerida por el módulo que lo llama se denomina subordinación inadecuada. En tal caso, el módulo inferior se debe mover al nivel superior de la estructura.

La figura 16.14 ilustra este concepto mediante un diagrama de estructura para cambiar un archivo MAESTRO DE CLIENTES. Examine el módulo 120, LEER MAESTRO DE CLIENTES. Éste tiene la tarea de usar el NÚMERO DEL CLIENTE de CAMBIAR RE-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

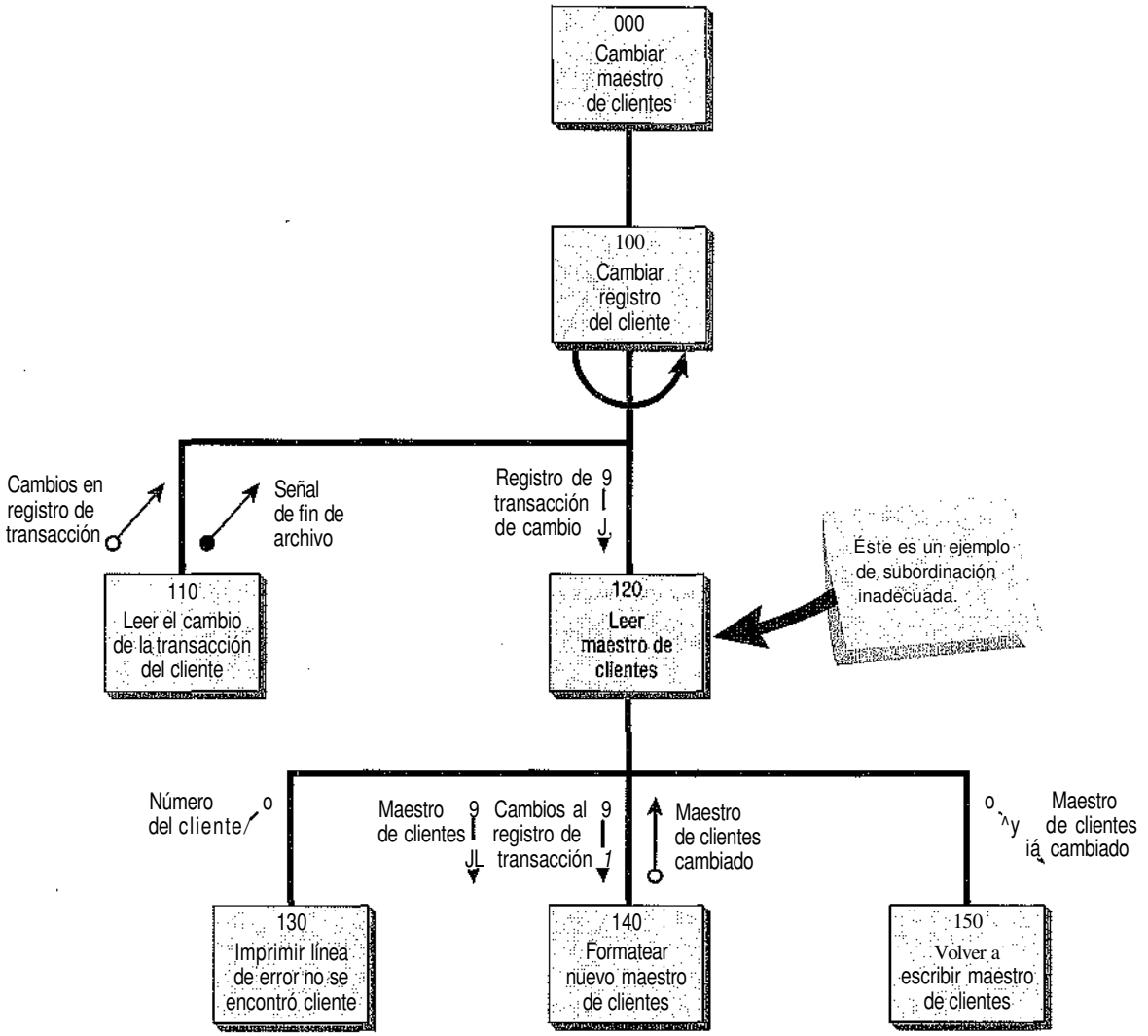



FIGURA 16.14
Diagrama de estructura que ilustra una subordinación inadecuada.

GISTRO DE TRANSACCIÓN para obtener directamente la coincidencia del REGISTRO DEL CLIENTE. Si no se encuentra el registro, se imprime una línea de error. Por otra parte, el MAESTRO DE CLIENTES se cambia y se vuelve a escribir el registro. Este módulo debe ser un módulo funcional, que simplemente lee un registro, pero en cambio tiene tres módulos subordinados. La pregunta debe ser, "¿Se debe imprimir una línea de error para lograr la lectura del MAESTRO DE CLIENTES?" Además, "¿Se debe formatear y volver a escribir el MAESTRO DE NUEVOS CLIENTES para leer el MAESTRO DE CLIENTES?" Debido a que la respuesta es no para ambas preguntas, los módulos 130,140 y 150 no deben ser subordinados de LEER MAESTRO DE CLIENTES.

La figura 16.15 muestra el diagrama de estructura modificado. Las instrucciones de control se sacaron del registro LEER MAESTRO DE CLIENTES y se pusieron en el módulo de control principal, CAMBIAR. REGISTRO DEL CLIENTE. LEER MAESTRO DE CLIENTES se vuelve un módulo funcional (módulo 120).

Aun cuando un diagrama de estructura logra todos los propósitos para los cuales fue diseñado, no puede ser la única técnica usada para diseño y documentación. Primero, no muestra el orden en que se deben ejecutar los módulos (un diagrama de flujo de datos lo hará). Segundo, no muestra suficientes detalles (un pseudocódigo lo hará). El resto de este capítulo discute estas técnicas más detalladas usando como ejemplo el problema de suscripción a un periódico presentado anteriormente, el cual se describe ahora con más detalle.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

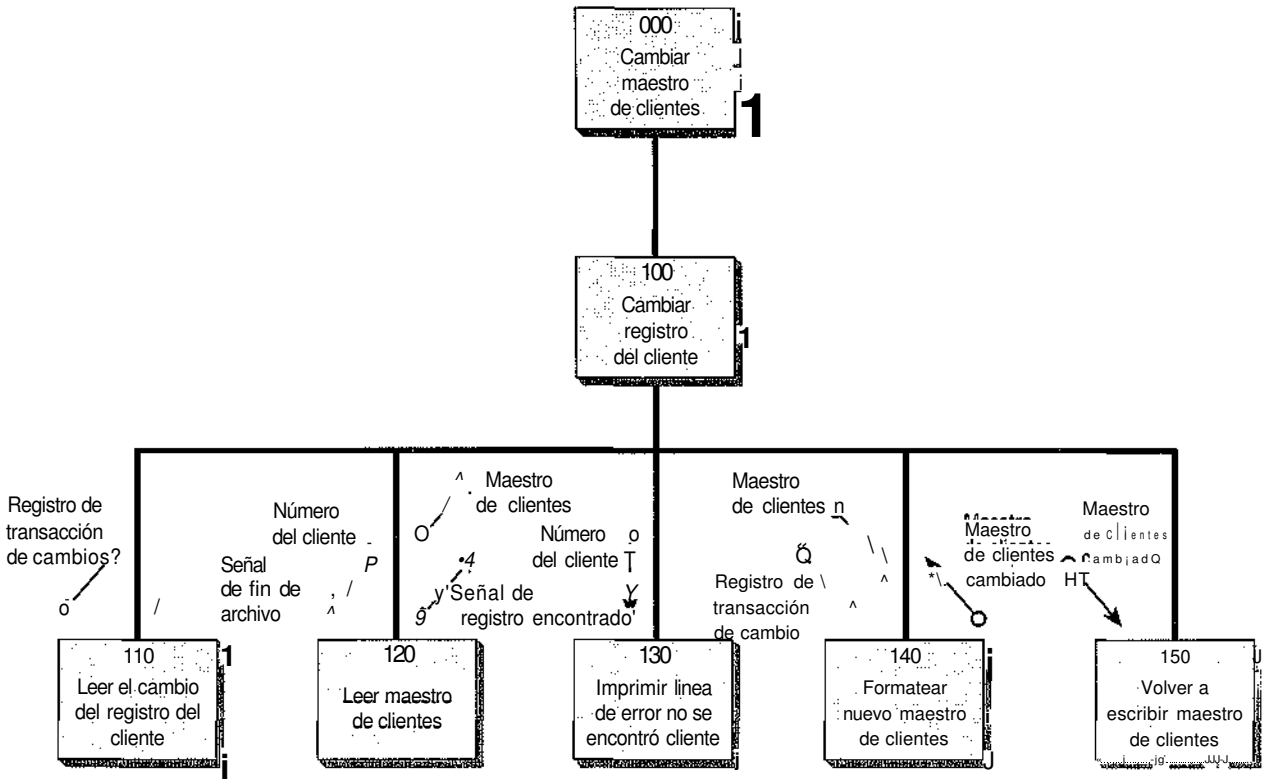



**FIGURA 16.15**

Diagrama de estructura modificado que muestra la subordinación adecuada.

## INGENIERÍA DE SOFTWARE Y DOCUMENTACIÓN

La planeación y control son elementos fundamentales en todo sistema exitoso. En el desarrollo de software para el sistema, el analista de sistemas debe saber que la planeación tiene lugar en el diseño, incluso antes de que empiece la programación. Necesitamos técnicas que nos ayuden a establecer los objetivos del programa, de manera que nuestros programas estén completos. También necesitamos técnicas de diseño que nos ayuden a separar el esfuerzo de programación en módulos manejables.

Sin embargo, no es satisfactorio intentar tener éxito tan sólo con las etapas de la planeación. Después de que se completan los programas, se deben mantener y los esfuerzos de mantenimiento normalmente son mayores que el esfuerzo empleado en el diseño y la programación originales.

Las técnicas descritas en la siguiente sección no sólo están hechas para usarse inicialmente en el diseño de software, sino también en su mantenimiento. Debido a que la mayoría de los sistemas no se consideran desechables, muy probablemente necesitarán ser mantenidos. El esfuerzo de aseguramiento de la calidad total requiere que los programas se documenten adecuadamente.

El software y los procedimientos se documentan de manera que se codifiquen en un formato que se pueda acceder fácilmente. El acceso a esta documentación es necesario para las nuevas personas que aprenden el sistema y como un recordatorio para aquellos que no usan el programa con frecuencia. La documentación permite a usuarios, programadores y analistas "ver" el sistema, su software y procedimientos sin tener que interactuar con él.

Cierta documentación proporciona una apreciación global del propio sistema, mientras que la documentación de procedimiento detalla lo que se debe hacer para ejecutar el software en el sistema y la documentación del programa detalla el código del programa que se usa.

La rotación del personal de servicio de información tradicionalmente ha sido alta en comparación con otros departamentos, de manera que probablemente las personas que concibieron e instalaron el sistema original no serán las mismas que las que lo mantienen.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La documentación consistente y bien actualizada acortará el número de horas requerido para que las nuevas personas aprendan el sistema antes de realizar el mantenimiento.

Hay muchas razones por las cuales los sistemas y programas no están documentados o presentan subdocumentación. Algunos de los problemas residen en los sistemas y programas, otros en los analistas de sistemas y programadores.

Algunos sistemas heredados fueron escritos antes de que un negocio estandarizara sus técnicas de documentación, pero todavía se usan (sin documentación]. Muchos otros sistemas han sufrido modificaciones mayores o menores y se han actualizado durante los años, pero su documentación no se ha modificado para reflejar esto. Incluso se puede dar el caso que se hayan comprado algunos sistemas especializados para aplicaciones importantes a pesar de su falta de documentación.

Los analistas de sistemas podrían no documentar adecuadamente los sistemas debido a que no tienen tiempo o no se les paga por el tiempo usado en la documentación. Algunos analistas no documentan porque tienen miedo de hacerlo o piensan que no es su trabajo. Además, muchos analistas son reservados sobre documentar sistemas que no son suyos, quizás temen a las represalias si incluyen material incorrecto en el sistema de alguien más. La documentación lograda por medio de una herramienta CASE durante las fases del análisis puede resolver muchos de estos problemas.

Actualmente no se usa una sola técnica estándar de diseño y documentación. En las siguientes secciones, discutimos varias técnicas diferentes que actualmente se usan. Cada técnica tiene sus propias ventajas y desventajas, debido a que cada una tiene propiedades únicas.

## PSEUDQCÓD1GO

En el capítulo 9, introdujimos el concepto de español estructurado como una técnica de analizar decisiones. El pseudocódigo es similar al español estructurado porque no es un tipo particular de programar código, pero se puede usar como un paso intermedio para desarrollar el código de programa.

La figura 16.16 es un ejemplo de pseudocódigo para Chenoweth Enterprises, un conglomerado del periódico que publica el *Charlie Brown's Journal, The Steel Pier Observer* y *Wicked,* el siempre popular periódico orientado a adolescentes. El conglomerado del periódico pasa por un proceso de actualizar, imprimir y proporcionar informes de administración para cada uno de sus periódicos. El pseudocódigo para este proceso involucra un proceso de actualizar cada lista de suscriptores al periódico. Esta estructura se puede ver fácilmente en el pseudocódigo.

En la industria es común el uso del pseudocódigo, pero la falta de estandarización evitará que sea aceptado por todos. Debido a que el pseudocódigo está tan cerca del código de programa, naturalmente es favorecido por programadores y por consiguiente no es favorecido por analistas de negocios. El pseudocódigo con frecuencia se usa para representar la lógica de cada módulo en un diagrama de estructura.

El diagrama de flujo de datos se podría usar para escribir la lógica del pseudocódigo. Al usar un nivel del programa en lugar de un nivel del sistema, el diagrama de flujo de datos podría agregar varios símbolos adicionales. El asterisco (*], que significa "y", se usa para indicar que deben estar presentes los dos flujos de datos nombrados. Consulte la parte de un diagrama de flujo de datos que se ilustra en la figura 16.17. Si los flujos de datos de entrada son de procesos diferentes, la presencia del conectar "y" significa que el proceso que recibe el flujo debe desempeñar alguna clase de coincidencia de archivo o una coincidencia secuenciaL leer todos los registros de ambos archivos o una lectura indexada de un segundo archivo usando un campo importante obtenido del primer archivo.

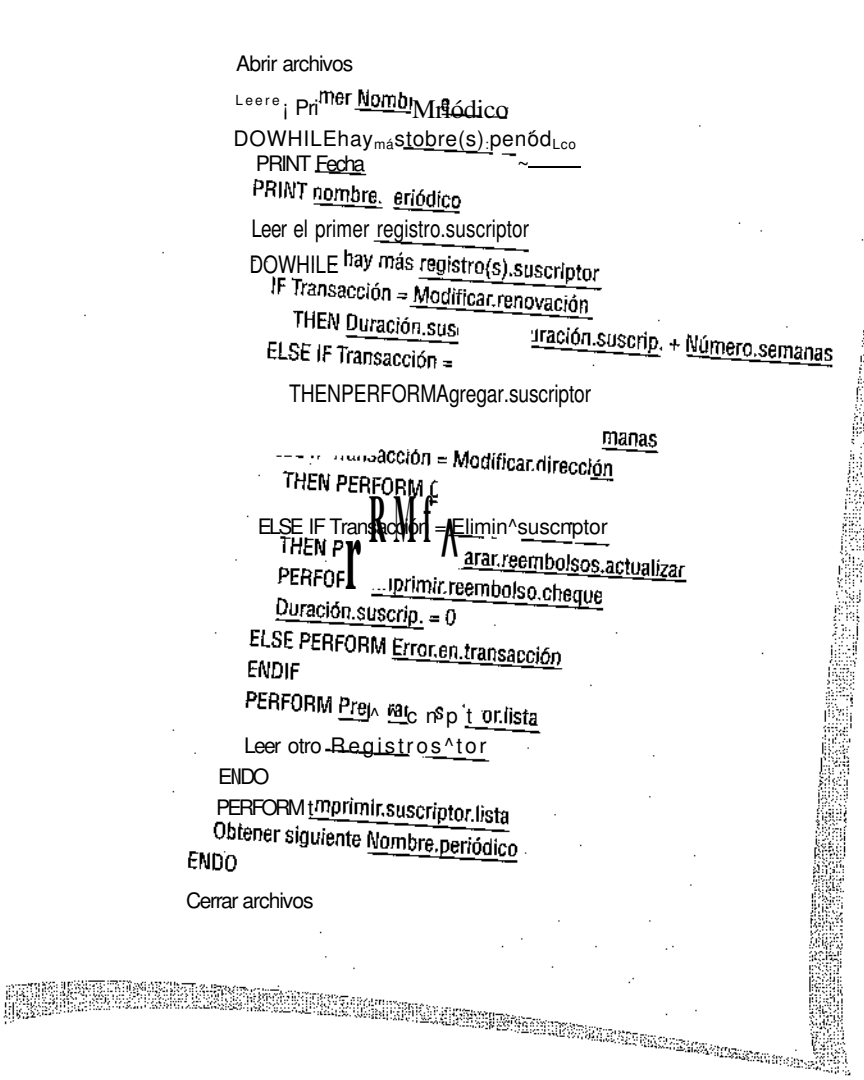
El signo de suma encerrado en un círculo (ffi] representa un "o" exclusivo e indica que uno u otro flujo de datos está presente en cualquier momento dado. Usar este símbolo implica que el proceso que recibe o produce el flujo de datos debe tener una instrucción correspondiente IF... THEN... ELSE...



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 16.16

Usar pseudocódigo para describir un servicio de actualización de suscripción para una compañía editorial especializada en periódicos.



```
Abrir archivos
Leere¡ Primer Nombr Mriódico
DOWHILEhaymástobre(s) penód Lco
  PRINT Fecha
  PRINT nombre. eriódico
  Leer el primer registro.suscriptor
  DOWHILE hay más registro(s).suscriptor
    IF Transacción = Modificar.renovación
      THEN Duración.sus                uración.suscrip. + Número.semanas
    ELSE IF Transacción =
      THENPERFORMAgregar.suscriptor
                                                  manas
      Transacción = Modificar.dirección
      THEN PERFORM
    ELSE IF Transacción = Elimin^suscriptor
      THEN P                    arar.reembolsos.actualizar
      PERFOF                    iprimir.reembolso.cheque
      Duración.suscrip. = 0
    ELSE PERFORM Error.en.transacción
    ENDIF
    PERFORM Prej^ ac n^p t or.lista
    Leer otro Registros^tor
  ENDO
  PERFORM tmprimir.suscriptor.lista
  Obtener siguiente Nombre.periódico
ENDO
Cerrar archivos
```

## MANUALES DE PROCEDIMIENTO

Los manuales de procedimiento son documentos organizacionales comunes que la mayoría de las personas ha visto. Son el componente en Español de la documentación, aunque también podrían contener códigos de programa, diagramas de flujo, etc. Se pretende que los manuales comuniquen a aquellos que los usan. Podrían contener comentarios de fondo, los pasos requeridos para lograr diferentes transacciones, instrucciones de cómo recuperarse de los problemas y qué hacer si algo no funciona (solucionar problemas]. Actualmente muchos manuales están disponibles en línea, con capacidad de hipertexto que facilita el uso.

Se desea un enfoque directo y estandarizado para crear documentación de apoyo de usuario. Para ser útil, la documentación del usuario se debe mantener actualizada. El uso de Web ha revolucionado la velocidad con que los usuarios pueden obtener asistencia. Muchos diseñadores de software están desplazando el soporte de usuario —con la lista de preguntas frecuentes (FAQ), escritorios de ayuda, soporte técnico y servicios de fax— para Web. Además, muchos vendedores de software COTS incluyen archivos "Léame" con descargas o envíos de nuevo software. Estos archivos sirven para varios propósitos: documentan cambios, ajustan o reparan fallas recientemente descubiertas en la aplicación que han ocurrido demasiado tarde en su desarrollo para poder ser incluidas en el manual del usuario.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

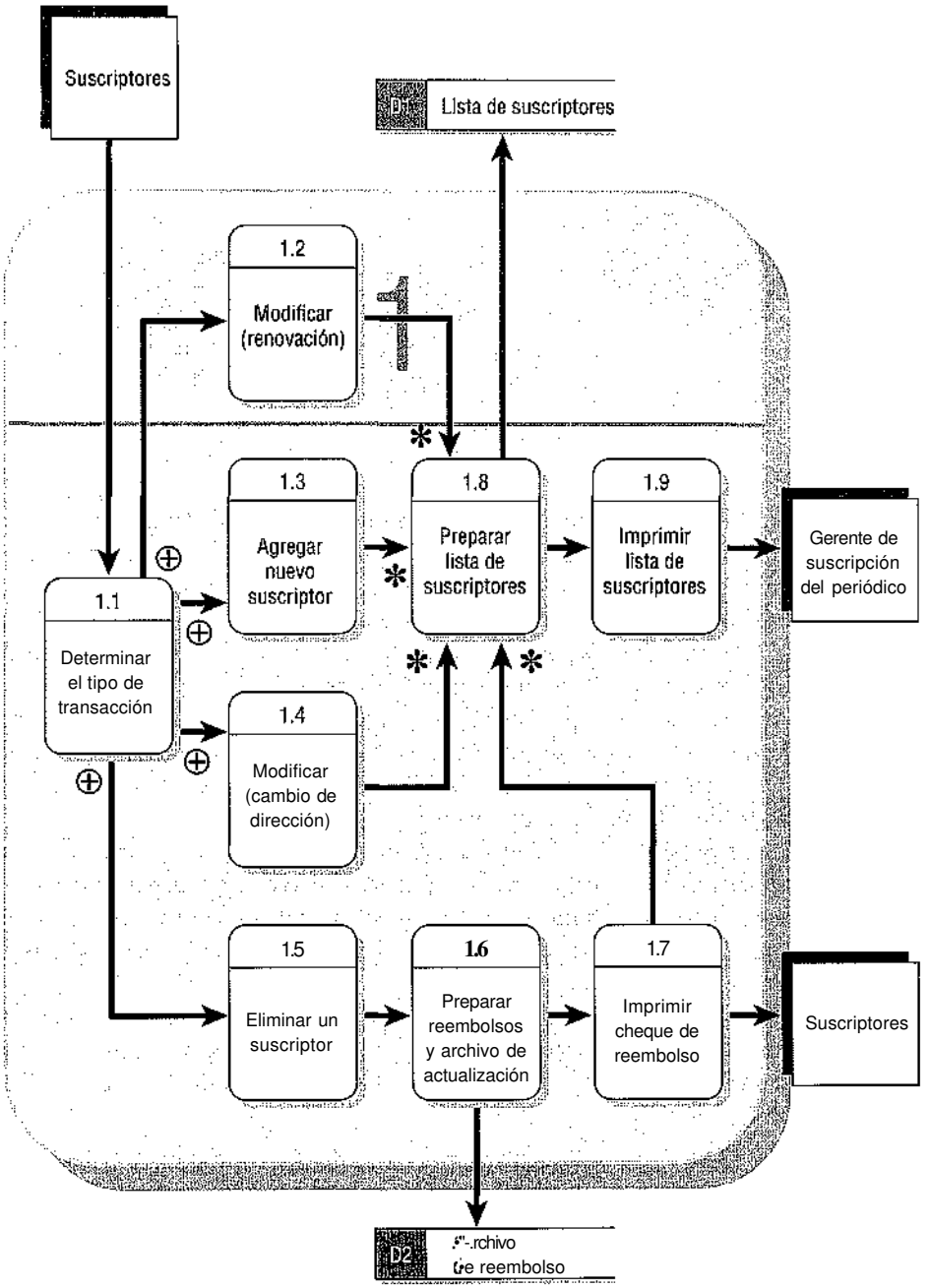



FIGURA 16.17
Se han usado símbolos especiales en el diagrama de flujo de datos del procesamiento de transacción del suscriptor del periódico para ilustrar lógica YyO.

Las secciones importantes de un manual deben incluir una introducción, cómo usar el software, qué hacer si las cosas salen mal, una sección de referencia técnica, un índice e información de cómo contactar al fabricante. Los manuales en línea en los sitios Web también deben incluir información sobre descargar actualizaciones y una página de FAQ. Los problemas con los manuales de procedimiento son que (1) están mal organizados, (2) es difícil encontrar la información necesaria en ellos, (3] el caso específico en cuestión no aparece en el manual y (4] el manual no está escrito en español. Más adelante, en la sección donde se habla de pruebas, discutimos la importancia de tener usuarios que "prueban" los manuales de sistemas y prototipos de los sitios Web antes de que se terminen.

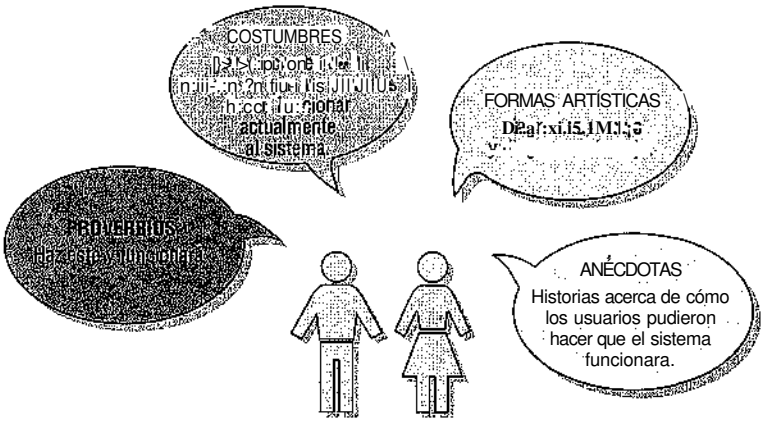
## EL MÉTODO DE FOLKLORE

El FOLKLORE es una técnica de documentación de sistemas creada para complementar algunas de las técnicas ya tratadas. Aun con la abundancia de técnicas disponibles, muchos



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 16.18
Las costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas que se usan en el método FOLKLORE de documentación se aplican a los sistemas de información.




**FOLKLORE**

sistemas se documentan inadecuadamente o no se documentan en absoluto. El FOLKLORE recopila información que normalmente se comparte entre los usuarios pero raramente se pone por escrito.

El FOLKLORE es una técnica sistemática, basada en métodos tradicionales usados para recopilar el folklore sobre las personas y leyendas. Este enfoque para la documentación de sistemas requiere que el analista entreviste a los usuarios, investigue la documentación existente en los archivos y observe el procesamiento de información. El objetivo es recopilar la información correspondiente a una de cuatro categorías: costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas. La figura 16.18 sugiere cómo se relaciona cada categoría a la documentación de sistemas de información.

Al documentar las costumbres, el analista (u otro folklorista) intenta capturar por escrito lo que los usuarios hacen para conseguir que los programas puedan ejecutar sin problemas. Un ejemplo de una costumbre es: "Normalmente, nos toma dos días actualizar los registros mensuales porque la tarea es bastante grande. Ejecutamos cuentas comerciales en un día y guardamos las otras para el siguiente día".

Las anécdotas son historias que los usuarios dicen respecto a cómo funcionó el sistema. Por supuesto, la exactitud de la anécdota depende de la memoria del usuario y es, en el mejor de los casos, una opinión sobre cómo funcionó el programa. Lo siguiente es un ejemplo de una anécdota:

> El problema ocurrió de nuevo en 1995. Esa vez, el trabajo LIB409 (actualización mensual) sólo se ejecutó con los registros "tipo 6". Debido a este error, no había registros financieros en el archivo LIBFIN. Cuando intentamos leer el archivo vacío, éste inmediatamente se cerraba y por consiguiente los totales se reportaron como cero. Pudimos corregir este problema agregando un registro "tipo 7" y ejecutando el trabajo.

Las anécdotas normalmente tienen un principio, un cuerpo y un fin. En este caso, tenemos una historia sobre un problema (el principio), una descripción de los efectos (el cuerpo) y la solución (el fin).

Los proverbios son declaraciones breves que representan generalizaciones o consejos. Tenemos muchos proverbios en la vida cotidiana, tal como "Más vale pájaro en mano que ciento volando" o "centavo ahorrado, centavo ganado". En la documentación de sistemas, tenemos muchos proverbios, tal como "Omita esta sección de código y el programa fallará" o "Haga frecuentemente copias de seguridad". A los usuarios les gusta dar consejos y el analista debe intentar capturar dichos consejos e incluirlos en la documentación de FOLKLORE.

Recopilar formas artísticas es otra actividad importante de folkloristas tradicionales, y también el analista de sistemas debe entender su importancia. Los diagramas de flujo, diagramas y tablas que los usuarios diseñan algunas veces podrían ser mejores o más útiles que los diseñados por el autor del sistema original. Los analistas con frecuencia encontrarán tal



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ESCRIBIR ES CORRECTO

"Es fácil de entender. Creo que si todos usamos pseudocódigo, no tendremos problemas, es decir, con cosas que no se estén estandarizando", dice Al Gorithm, un nuevo programador que trabajará con su equipo de análisis de sistemas. Al participa en una reunión informal con tres miembros del equipo de análisis de sistemas, un grupo de trabajo de MIS compuesto por seis miembros del departamento de publicidad, y dos programadores, quienes trabajan en equipo para desarrollar un sistema de información para el personal de publicidad.

Philip, un ejecutivo de cuenta del área de publicidad y miembro del grupo de trabajo de MIS, pregunta sorprendido: "¿Cómo se llama este método?". Los dos programadores contestan al mismo tiempo: "Pseudocódigo". Philip contesta, imperturbable: "Eso no me dice nada".

Neeva Phail, una de las analistas de sistemas, empieza a explicar: "Tal vez no importe tanto lo que utilicemos, si..."

Fio Chart, otra analista de sistemas, la interrumpe: "Yo odio el pseudocódigo". Fio mira a los programadores en busca de apoyo. "Estoy segura de que podemos ponernos de acuerdo en una mejor técnica."

David, un ejecutivo de publicidad más experimentado, parece un poco disgustado y dice: "Yo aprendí algo de los diagramas de flujo con los primeros analistas de sistemas que tuvimos hace años. ¿Ustedes ya no los utilizan? Creo que son una mejor opción".

Lo que al principio era una reunión amistosa repentinamente parece haber llegado a un callejón sin salida. Los participantes se miran unos a otros con recelo. Como un analista de sistemas que ha trabajado en muchos proyectos diferentes con muchos tipos distintos de personas, usted comprende que el grupo espera que usted haga algunas sugerencias razonables.

Con base en lo que usted conoce sobre las diversas técnicas de documentación, ¿qué técnica(s) propondría a los miembros del grupo? ¿De qué manera la(s) técnica(s) que usted proponga solucionará(n) algunas de las preocupaciones que han expresado los miembros del grupo? ¿Qué proceso utilizará para elegir las técnicas apropiadas?

arte en los carteles de anuncios o podrían pedir a los usuarios vaciar sus archivos y recuperar cualquier diagrama útil.

El enfoque FOLKLORE funciona debido a que puède ayudar a reparar la falta de conocimiento cuando un autor de programa se retira. Los contribuyentes al documento FOLKLORE no tienen que documentar el sistema entero, sólo las partes que conozcan. Por último, es divertido para los usuarios contribuir, quitando así algo de carga de los analistas. Observe que la clase de sistemas de recomendación que se discutió anteriormente en el libro está muy cerca de la conceptualización de FOLKLORE. Estos sistemas amplían la idea de FOLKLORE para incluir todos los tipos de recomendaciones, tales como las calificaciones de restaurantes y películas. Usando métodos económicos o gratuitos como el correo electrónico, se han superado algunas barreras iniciales para recopilar y compartir la información informal.

El peligro de confiar en el FOLKLORE es que la información recopilada de los usuarios podría ser correcta, parcialmente correcta o incorrecta. Sin embargo, a menos que alguien se tome el tiempo de rehacer completamente la documentación de programa, la descripción de costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas podría ser la única información escrita acerca de cómo funciona un grupo de programas.

### SELECCIÓN DE UNA TÉCNICA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN

Las técnicas discutidas en este capítulo son sumamente valiosas como herramientas de diseño, ayudas de memoria, herramientas de productividad y como medios de reducir las dependencias en los miembros de personal clave. Sin embargo, el analista de sistemas se enfrenta con una decisión difícil con respecto a qué método adoptar. Lo siguiente es un grupo de lineamientos para ayudar al analista a seleccionar la técnica adecuada.

Escoja una técnica que:

1. Es compatible con la documentación existente.
2. Se entiende por otros en la organización.
3. Le permite regresar a trabajar en el sistema después de que ha estado fuera de él por un periodo.
4. Sea conveniente para el tamaño del sistema en que está trabajando.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

5. Permita un enfoque de diseño estructurado si se considera como más importante que otros factores.
6. Permita fácil modificación.

## CÓMO PROBAR, MANTENER Y AUDITAR

Una vez que el analista ha diseñado y codificado el sistema, probar, mantener y auditar son las primeras consideraciones.

### EL PROCESO DE PROBAR

Todos los programas de aplicación del sistema recién escritos o modificados —así como también nuevos manuales de procedimiento, nuevo hardware y todas las interfaces del sistema— se deben probar completamente. Probar al azar y por tanteo no será suficiente.

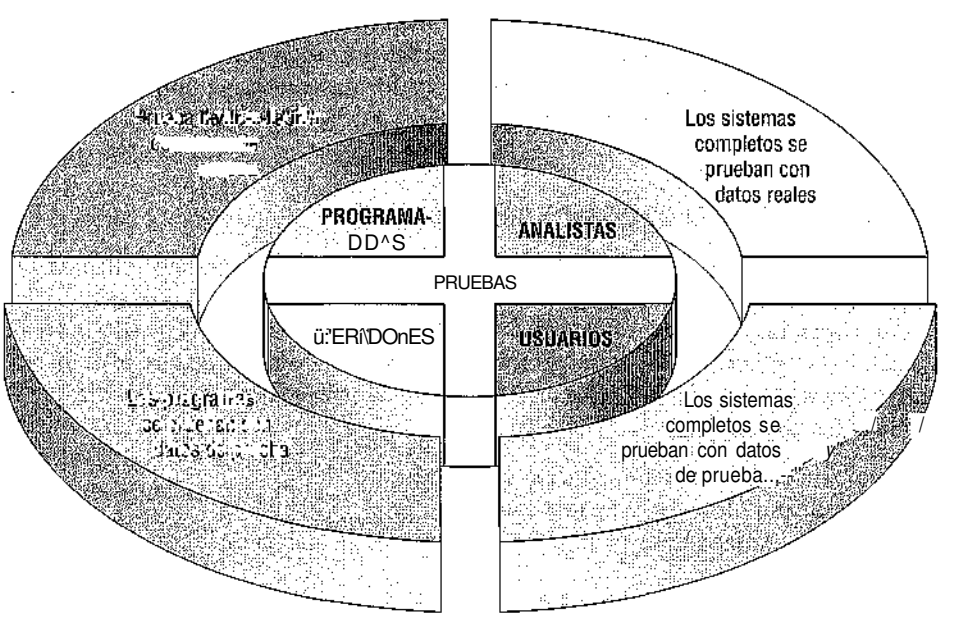
Las pruebas se hacen durante todo el proceso de desarrollo de sistemas, no sólo al final. Se busca descubrir errores desconocidos hasta ahora, no demostrar la perfección de programas, manuales o equipo.

Aunque probar es tedioso, es una serie esencial de pasos que ayuda a asegurar la calidad del eventual sistema. Es mucho menos inquietante probar de antemano que tener un sistema probado deficientemente que falle después de la instalación. Las pruebas se realizan en subsistemas o módulos del programa conforme avance su desarrollo. Las pruebas se hacen en muchos niveles diferentes a varios intervalos. Antes de que el sistema se ponga en producción, todos los programas se deben verificar en el escritorio, verificar con datos de prueba y verificar para ver si los módulos trabajan entre sí como se planeó.

El sistema también se debe probar como un todo en funcionamiento. Incluso hay que probar las interfaces entre los subsistemas; la exactitud de salida; y la utilidad y entendimiento de la documentación y salida de sistemas. Como se muestra en la figura 16.19, los programadores, analistas, operadores y usuarios cumplen un papel diferente en los varios aspectos a probar. Las pruebas de hardware normalmente se proporcionan como un servicio por los vendedores de equipo quienes ejecutarán sus propias pruebas en el equipo cuando se libere en el sitio.

Pruebas de programas con datos de prueba Mucha de la responsabilidad para probar el programa radica en el autor(es) original de cada programa. El analista de sistemas sirve como consejero y coordinador para las pruebas del programa. En esta capacidad, el analista

FIGURA 16.19
Los programadores, analistas, operadores y usuarios desempeñan un papel diferente en probar el software y sistemas.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

trabaja para asegurar que los programadores implementen las técnicas de prueba correctas pero probablemente no desempeñe personalmente este nivel de verificación.

En esta fase, los programadores primero deben hacer pruebas de escritorio de sus programas para verificar la forma en que funcionará el sistema. En la verificación de escritorio, el programador sigue cada paso en el programa impreso para verificar si la rutina funciona como se espera.

Luego, los programadores deben crear datos de prueba válidos e inválidos. Estos datos se ejecutan después para ver si las rutinas de base trabajan y también para descubrir errores. Si la salida de los módulos principales es satisfactoria, pueden agregar más datos de prueba para verificar otros módulos. Los datos de prueba creados deben probar posibles valores mínimos y máximos así como también todas las variaciones posibles en el formato y códigos. Los archivos de salida de los datos de prueba se deben verificar cuidadosamente. Nunca se debe asumir que los datos contenidos en un archivo son correctos sólo porque un archivo fue creado y accesado.

A lo largo de este proceso, el analista de sistemas verifica la salida en busca de errores, avisando al programador de cualesquier correcciones necesarias. El analista normalmente no recomendará o creará datos de prueba para las pruebas de programas pero podría señalar al programador las omisiones de tipos de datos a ser agregados en pruebas posteriores.

**Prueba de vínculos con datos de prueba** Cuando los programas pasan la verificación de escritorio y la verificación con datos de prueba, se deben pasar por las pruebas de vínculos, que también se conocen como prueba de cadena. Estas pruebas verifican si los programas que realmente son interdependientes trabajan juntos como se planeó.

Una pequeña cantidad de datos de prueba, normalmente diseñados por el analista de sistemas para probar las especificaciones del sistema así como también los programas, se usa para las pruebas de vinculación. Podría tomar varios pasos a través del sistema para probar todas las combinaciones, debido a que es inmensamente difícil resolver los problemas si intenta probar todo a la vez.

El analista crea datos de prueba especiales que cubren una variedad de situaciones de procesamiento para la prueba de vinculación. Primero, se procesan datos de prueba típicos para ver si el sistema puede manejar transacciones normales, aquellas que constituirían el mayor volumen de su carga. Si el sistema funciona con transacciones normales, se agregan las variaciones, incluyendo los datos inválidos para asegurar que el sistema puede detectar adecuadamente los errores.

**Prueba completa de sistemas con datos de prueba** Cuando las pruebas de vinculación se concluyen satisfactoriamente, se debe probar el sistema como una entidad completa. En esta fase, los operadores y usuarios finales se involucran activamente en la prueba. Los datos de prueba, creados por el equipo de análisis de sistemas para el propósito expreso de probar los objetivos del sistema, se usan.

Como se puede esperar, hay varios factores a considerar cuando se prueban los sistemas con datos de prueba:

1. Examinar si los operadores tienen la documentación adecuada en los manuales de procedimiento (en papel o en línea) para asegurar un funcionamiento correcto y eficaz.
2. Verificar si los manuales de procedimiento son lo bastante claros como para comunicar cómo se deben preparar los datos para la entrada.
3. Determinar si los flujos de trabajo necesarios para el sistema nuevo o modificado realmente "fluyen".
4. Determinar si la salida es correcta y si los usuarios entienden que esta salida es como se verá en su formulario final.

Recuerde fijar el tiempo adecuado para la prueba del sistema. Desafortunadamente, con frecuencia este paso se elimina si la instalación del sistema se retrasa de la fecha indicada.

La prueba de sistemas incluye reafirmar los estándares de calidad para el desempeño del sistema que se estableció cuando se hicieron las especificaciones iniciales del sistema. Todos los involucrados deben estar de acuerdo una vez más en cómo determinar si el sistema está haciendo lo que se supone que hace. Este paso incluirá medidas de error, oportuni-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## ESTUDIANDO PARA SU PRUEBA DE SISTEMAS

"Tenemos el tiempo encima. Tan sólo mira esta proyección", dice Lou Scuntroll, el miembro más nuevo de su equipo de análisis de sistemas, mientras le muestra el diagrama PERT que el equipo ha estado usando para proyectar la fecha en que el nuevo sistema quedaría listo. "Quizá no podamos cumplir la fecha prevista de julio para realizar las pruebas con datos reales. Estamos atrasados tres semanas debido a que el equipo se embarcó tarde."

Como uno de los analistas de sistemas que han vivido la presión de fijar y reprogramar fechas límite en otros proyectos, usted intenta permanecer tranquilo y evaluar cuidadosamente la situación antes de hablar. Lentamente, usted plantea a Lou la posibilidad de postergar las pruebas.

Lou contesta: "Si tratamos de retrasar las pruebas hasta las primeras semanas de agosto, en esas fechas dos personas importantes de contabilidad estarán de vacaciones". Lou está visiblemente molesto con la posibilidad de retrasar la fecha límite.

Stan Dards, otro miembro reciente de su equipo de análisis de sistemas, entra en la oficina de Lou. "Ambos tienen un aspecto pésimo. Todo está bien, ¿no es cierto? No me reasignaron a programar una aplicación de nómina, ¿o sí?"

A Lou no le hace gracia el sentido del humor de Stan ni su aparente preocupación por sí mismo. "Todo estaba bien hasta antes de que llegaras. Estábamos a punto de tomar algunas decisiones importantes sobre el calendario." Lou le pasa a Stan el diagrama PERT para que lo revise. "Observa la fecha de pruebas de julio. Como podrás darte cuenta, no hay manera de cumplirla. ¿Alguna brillante idea?"

Stan contempla unos instantes el diagrama, luego señala: "Algo ha pasado. Veamos aquí... quizá si movemos el módulo de contabilidad a..."

Lou lo interrumpe bruscamente: "¡No!, ya pensamos en eso, pero Stanford y Binet, de contabilidad, están de vacaciones en agosto. Quizá podríamos omitir esa parte de las pruebas. Ellos han sido muy cooperativos. No creo que pongan ninguna objeción si sacamos los sistemas y hacemos las pruebas ya que estemos en la fase de producción".

"Creo que ésa es una buena idea, Lou", coincide Stan, tratando de congraciarse con Lou después de sus bromas anteriores. "No hemos tenido ningún problema real con eso, y los programadores son confiables. Así podríamos mantener el calendario con todo lo demás. Yo voto por no probar la parte de contabilidad, y sólo darle un vistazo cuando se ponga en marcha."

Como el miembro con más experiencia del equipo, ¿qué puede usted argumentar para convencer a Lou y Stan de la importancia de probar el módulo de contabilidad con datos reales? ¿Qué pueden hacer los analistas de sistemas para planificar sus actividades de tal manera que le dediquen un tiempo razonable a realizar las pruebas con datos reales? ¿Cuáles son algunos de los posibles problemas que los miembros del equipo podrían encontrar si no prueban el sistema completamente con datos reales antes de poner el sistema en producción? ¿Hay en el proceso de análisis y diseño de sistemas pasos que puedan omitirse con el propósito de poner al día un proyecto retrasado?

dades, facilidad de uso, clasificación apropiada de transacciones, tiempo fuera de servicio aceptable y manuales de procedimiento entendibles.

**Prueba completa de sistemas con datos reales** Cuando las pruebas de sistemas con datos de prueba se realizan de manera satisfactoria, es bastante recomendable probar el nuevo sistema repetidas veces con lo que se conoce como datos reales, datos que se han procesado de manera exitosa con el sistema existente. Este paso permite una comparación precisa de la salida del nuevo sistema con la salida que sabe ha sido procesada correctamente, y también es una buena opción para probar cómo se manejarán los datos reales. Obviamente, este paso no es posible al crear salidas completamente nuevas (por ejemplo, salida de una transacción de comercio electrónico de un nuevo sitio Web corporativo). Al igual que con los datos de prueba, sólo se usan pequeñas cantidades de datos reales en este tipo de prueba de sistemas.

Las pruebas constituyen un periodo importante para evaluar la manera en que los usuarios finales y los operadores interactúan realmente con el sistema. Aunque se da mucha importancia a la interacción de usuario-sistema (véase el capítulo 14), nunca podrá predecir totalmente el amplio rango de diferencias en la forma en que los usuarios interactuarán realmente con el sistema. No basta con entrevistar a los usuarios sobre cómo interactúan con el sistema; debe observarlos directamente.

Los aspectos que debe vigilar son la facilidad con que un usuario aprende el sistema y sus reacciones a la retroalimentación del sistema, incluyendo lo que hace cuando recibe un mensaje de error y cuando se le informa que el sistema está ejecutando sus comandos. Ponga especial atención a la manera en que reaccionan los usuarios al tiempo de respuesta del sistema y a la redacción de las respuestas. También escuche lo que dicen los usuarios acerca del sistema cuando trabajan en él. Es necesario resolver todos los problemas reales antes de que el sistema se ponga en producción, no sólo considerarlos como ajustes al sistema que los usuarios y operadores deben hacer por sí mismos.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Como se mencionó anteriormente, también los manuales de procedimiento necesitan ser probados. Aunque los manuales se pueden corregir por el personal de apoyo, y verificar su exactitud técnica por el equipo de análisis de sistemas, la única forma real de probarlos es tener usuarios y operadores que los prueben, de preferencia durante la prueba de sistemas completos con datos reales. Haga que usen versiones precisas, pero no necesariamente versiones finales de los manuales.

Es difícil comunicar con precisión los procedimientos. Demasiada información será como un obstáculo para el uso del sistema. El uso de documentos basados en Web puede ayudar en esta consideración. Los usuarios pueden pasar a los temas de interés y descargar e imprimir lo que quieren conservar. Considere las sugerencias del usuario e incorpórelas en las versiones finales de páginas Web, manuales impresos y otra documentación.

## PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO

Su objetivo como analista de sistemas debe ser instalar o modificar sistemas que tienen una vida bastante útil. Quiere crear un sistema cuyo diseño es bastante comprensivo y previsivo para atender las necesidades actuales y proyectadas del usuario durante varios años. Debe usar parte de su experiencia para proyectar lo que podrían ser esas necesidades y después construir flexibilidad y adaptabilidad en el sistema. Lo mejor y más fácil del diseño de sistemas será asegurar que el negocio tendrá que gastar menos dinero en el mantenimiento.

Reducir los costos de mantenimiento es una consideración principal, debido a que el mantenimiento de software aislado puede consumir más de 50 por ciento del presupuesto de procesamiento de datos para un negocio. Los costos de mantenimiento excesivos se reflejan directamente en el diseñador del sistema, debido a que aproximadamente 70 por ciento de errores de software se han atribuido al diseño de software inadecuado. Desde una perspectiva de sistemas, tiene sentido que detectar y corregir a tiempo los errores de diseño de software es menos costoso que permitir que permanezcan inadvertidos hasta que sea necesario el mantenimiento.

Por lo regular el mantenimiento se realiza para mejorar el software existente en lugar de responder a una crisis o falla del sistema. Al igual que con el cambio de requerimientos del usuario, el software y la documentación se deben cambiar como parte del trabajo de mantenimiento. Además, los programas se podrían recodificar para mejorar la eficacia del programa original. Más de la mitad de todo el mantenimiento está compuesto de dicho trabajo de mejora.

El mantenimiento también se hace para actualizar el software en respuesta a la organización cambiante. Este trabajo no es tan sustancial como mejorar el software, pero se debe hacer. El mantenimiento de emergencia y de adaptación representa menos de la mitad de todo el mantenimiento del sistema.

Parte del trabajo del analista de sistemas es asegurar que en el lugar haya procedimientos y canales adecuados para permitir retroalimentación sobre —y respuestas subsecuentes para— las necesidades de mantenimiento. Los usuarios deben poder comunicar fácilmente los problemas y sugerencias a aquellos que estarán manteniendo el sistema. Es muy desalentador si el sistema no se mantiene adecuadamente. Las soluciones consisten en proporcionar a los usuarios acceso a correo electrónico para el soporte técnico, así como también permitirles descargar actualizaciones de producto o ajustes de Web.

El analista de sistemas también necesita establecer un esquema de clasificación para permitir a usuarios designar la importancia percibida del mantenimiento sugerido o solicitado. Clasificar las solicitudes permite a programadores de mantenimiento entender cómo estiman los usuarios la importancia de sus solicitudes. Este punto de vista, junto con otros factores, se puede tener en cuenta al establecer el mantenimiento.

## CÓMO AUDITAR

Auditar es otra forma de asegurar la calidad de la información contenida en el sistema. Ampliamente definido, auditar se refiere a pedirle a un experto, que no esté involucrado en crear o usar un sistema, examinar la información para determinar su fiabilidad. Ya sea que la



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

información se establezca o no para ser fiable, el descubrimiento en su fiabilidad se comunica a otros con el propósito de hacer la información del sistema más útil para ellos.

Generalmente hay dos tipos de auditores para los sistemas de información: interno y externo. Determinar si ambos son necesarios para el sistema que usted diseña, dependerá de qué tipo de sistema es. Los auditores internos trabajan para la misma organización que posee el sistema de información, mientras que los externos (también llamados independientes) se contratan por fuera.

Los auditores externos se usan cuando el sistema de información procesa datos que influyen en las declaraciones financieras de una compañía. Los auditores externos auditan el sistema para asegurar la veracidad de las declaraciones financieras que se producen. También se podrían traer si ocurre algo fuera de lo normal que involucra a los empleados de la compañía, tal como la sospecha de un fraude electrónico o un desfalco.

Los auditores internos estudian los controles usados en el sistema de información para estar seguros que son adecuados y que están haciendo lo que deben hacer. También prueban la suficiencia de controles de seguridad. Aunque trabajan para la misma organización, los auditores internos no informan a las personas responsables del sistema que están auditando. El trabajo de los auditores internos con frecuencia es más detallado que el de los auditores externos.

## RESU1EN

El analista de sistemas usa tres enfoques amplios de la administración de calidad total (TQM) para analizar y diseñar sistemas de información: diseñar sistemas y software con un enfoque descendente y modular; diseñar y documentar sistemas y software usando métodos sistemáticos; y probar sistemas y software de manera que se puedan mantener y auditar fácilmente.

Seis Sigma es una cultura, filosofía, metodología y enfoque para la calidad que tiene como meta la eliminación de todos los defectos. Los siete pasos de un enfoque Seis Sigma son: (1) definir el problema; (2) observar el problema; (3) analizar las causas; [4] actuar en las causas; (5] estudiar los resultados; (6) estandarizar los cambios, y (7) sacar conclusiones.

Los usuarios son extremadamente importantes para establecer y evaluar, desde varias dimensiones, la calidad de los sistemas de información de administración y de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Se pueden involucrar en la evolución entera de sistemas a través del establecimiento de fuerza de tarea de SI o círculos de calidad.

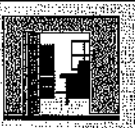
TQM se puede implementar con éxito al tomar un enfoque descendente (arriba a abajo) para diseñar. Este enfoque se refiere a observar primero los objetivos generales de la organización y después dividirlos en requerimientos manejables de subsistemas. El desarrollo modular hace la programación, depuración y mantenimiento más fácil de lograr. La programación en módulos se complementa bien con un enfoque descendente.

Dos sistemas vinculan programas en el entorno de Windows. Uno es DDE (intercambio dinámico de datos), el cual comparte código usando archivos de biblioteca de vínculos dinámicos (DLL). Al usar DDE, un usuario puede almacenar datos en un programa y después usarlos en otro. Un segundo enfoque para vincular programas en Windows es OLE (vinculación e incrustación de objetos). Debido a su enfoque orientado a objetos, este método de vinculación es superior a DDE para vincular datos y gráficos de la aplicación.

Una herramienta recomendada para diseñar un sistema con un enfoque descendente y modular se denomina diagrama de estructura. Se usan dos tipos de flechas para indicar los tipos de parámetros que se pasan entre los módulos. El primero se denomina pareja de datos y el segundo se denomina bandera de control. Los módulos de un diagrama de estructura entran en una de tres categorías: control, transformacional (a veces denominado trabajador) y funcional o especializado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com





"Éste es un lugar fascinante para trabajar. Estoy seguro de que usted coincide conmigo ahora que ha tenido la oportunidad de observarnos. A veces creo que debe ser divertido ser de fuera... ¿no se siente como un antropólogo que descubre una nueva cultura? Recuerdo cuando llegué aquí por primera vez. Todo era tan nuevo, tan extraño. ¡Vayal, incluso el idioma era diferente. No era un 'consumidor'; era un 'cliente'. No teníamos 'departamentos'; teníamos 'unidades'. No es una cafetería para empleados; es la 'taberna'. Esto también se aplica a la manera en que trabajamos. Todos tenemos diferentes maneras de enfocar las cosas. Creo que he logrado entender lo que Snowden quiere, pero también de vez en cuando cometo algún error. Por ejemplo, si le doy trabajo en un disco, igual de sencillo es para él verlo así que en un informe impreso. [Por eso también tengo dos computadoras en mi escritorio! Siempre lo veo a usted tomar tantos apuntes... Sin embargo, creo que esto tiene sentido. Se supone que usted documenta lo que nosotros hacemos con nuestros sistemas e información, así como lo que su equipo hace, ¿no es así?"

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Use el método FOLKLORE para completar la documentación del sistema GEMS de la Unidad de Sistemas de Información Gerencial. Asegúrese de incluir costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas.
2. En dos párrafos, sugiera una manera de capturar los elementos de FOLKLORE en una PC de tal manera que no sea necesario usar un registro en papel. Asegúrese de que la solución que sugiera incluya gráficos y texto.
3. Diseñe pantallas de entrada y salida para FOLKLORE que permitan ingresar datos con facilidad, y proporcione mensajes que recuerden de inmediato los elementos de FOLKLORE.

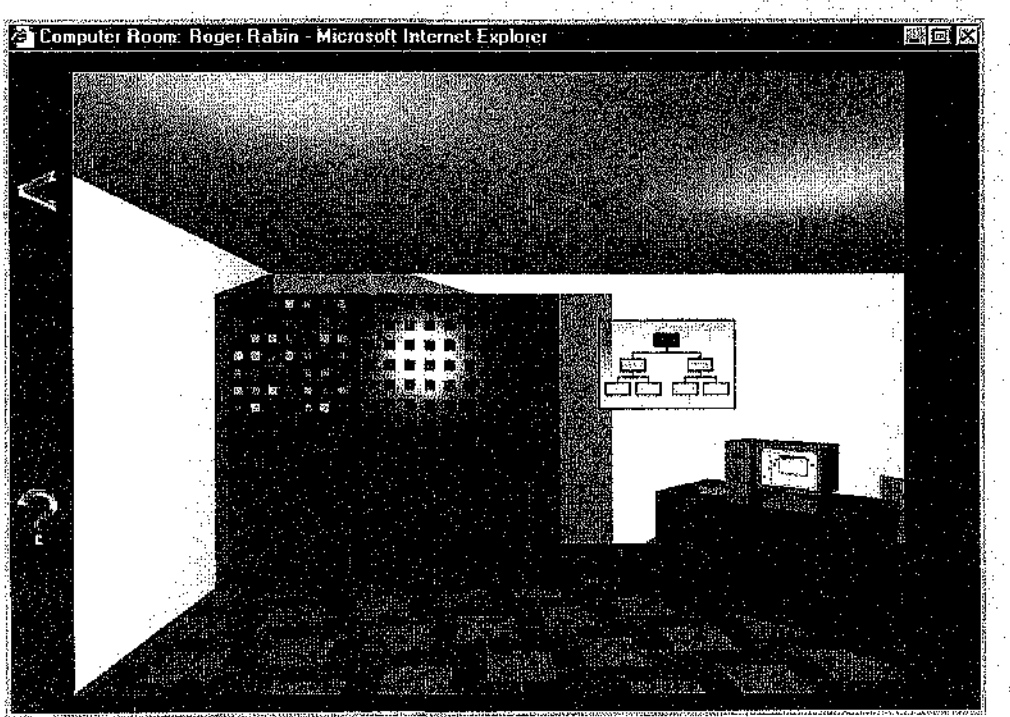



**FIGURA 16.HC1**

En HyperCase puede utilizar FOLKLORE para documentar formas artísticas que los usuarios hayan creado o recopilado para darle sentido a sus sistemas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

La parte de TQM es para ver que los programas y sistemas se diseñan, documentan y mantienen adecuadamente. Algunas de las técnicas estructuradas que pueden ayudar al analista de sistemas son pseudocódigo, manuales de procedimiento y FOLKLORE. El pseudocódigo se usa con frecuencia para representar la lógica de cada módulo o diagrama de estructura. El pseudocódigo se puede usar para repasos estructurados. Los analistas de sistemas deben escoger una técnica que se adapte bien con lo que se usó previamente en la organización y que permita flexibilidad y fácil modificación.

La prueba de programas específicos, subsistemas y sistemas totales es esencial para la calidad. La prueba se hace para detectar cualesquier problemas existentes con los programas y sus interfaces antes de que el sistema se use realmente. La prueba normalmente se hace en una forma ascendente, con códigos de programa que primero se verifican en el escritorio. La prueba del sistema completo con datos reales (datos reales que se han procesado exitosamente con el sistema viejo), se logra siguiendo varios pasos intermedios de prueba. Esta prueba proporciona una oportunidad de resolver cualesquier problemas que surjan antes de que el sistema se ponga en producción.

El mantenimiento del sistema es una consideración importante. El software bien diseñado puede ayudar a reducir los costos de mantenimiento. Los analistas de sistemas necesitan establecer canales para recibir la retroalimentación del usuario en las necesidades del mantenimiento, debido a que los sistemas que no se mantienen quedarán obsoletos. Los sitios Web pueden ayudar al respecto al proporcionar acceso a las actualizaciones de productos e intercambios de correo electrónico con personal técnico.

Los auditores internos y externos se usan para determinar la fiabilidad de la información del sistema. Ellos comunican sus resultados de la auditoría a otros para mejorar la utilidad de la información del sistema.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

acoplamiento de sello
administración de la calidad total (TQM)
auditor interno
bandera de control (interruptor)
biblioteca de vínculos dinámicos (DLL)
círculo de calidad de SI
desarrollo modular
diagrama de estructura
diseño ascendente
diseño descendente
documentación de software
FOLKLORE
intercambio dinámico de datos (DDE)
mantenimiento de software
módulo de control
módulo funcional
módulo transformacional
parejas de datos
prueba completa de sistemas con datos de prueba
prueba completa de sistemas con datos reales
prueba de programas con datos de prueba
prueba de vínculos con datos de prueba (prueba de cadenas)
pseudocódigo
repaso estructurado
Seis Sigma
subordinación inadecuada
verificación de escritorio
vinculación e incrustación de objetos (OLE)

## PREGUNTAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los tres enfoques amplios disponibles para el analista de sistemas para lograr la calidad en los sistemas recientemente desarrollados?
2. ¿Cuál es el factor más importante para establecer y evaluar la calidad de sistemas de información o sistemas de apoyo a la toma de decisiones? ¿Por qué?
3. Defina el enfoque de administración de la calidad total (TQM) conforme se aplica al análisis y diseño de sistemas de información.
4. ¿Qué significa el término *Seis Sigma?*
5. ¿Qué es un círculo de calidad de SI?
6. Defina el significado de hacer un repaso estructurado. ¿Quién debe estar involucrado? ¿Cuándo se debe hacer un repaso estructrurado?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

7. Mencione las desventajas de tomar un enfoque ascendente para diseñar.
8. Mencione las ventajas de tomar un enfoque descendente para diseñar.
9. ¿Cuáles son las tres desventajas principales de tomar un enfoque de descendente para diseñar?
10. Defina el desarrollo modular.
11. Mencione cuatro lincamientos para la programación modular correcta.
12. ¿Cómo ayudan los diagramas de estructura al analista?
13. Mencione los dos tipos de flechas usados en los diagramas de estructura.
14. ¿Por qué queremos mantener el número de flechas al mínimo al usar los diagramas de estructura?
15. ¿Por qué se deben pasar hacia arriba las banderas de control en los diagramas de estructura?
16. Mencione dos formas en que el diagrama de flujo de datos ayuda a construir un diagrama de estructura.
17. Mencione las tres categorías de módulos. ¿Por qué se usan en los diagramas de estructura?
18. ¿Cómo puede ayudar un sitio Web a mantener el sistema y su documentación?
19. Proporcione dos razones que apoyen la necesidad de sistemas bien desarrollados y documentación de software.
20. Defina el pseudocódigo.
21. Mencione las cuatro quejas principales que los usuarios expresan sobre los manuales de procedimiento.
22. ¿En cuáles cuatro categorías el método de documentación de FOLKLORE recopila la información?
23. Mencione seis lineamientos para escoger una técnica de diseño y documentación.
24. ¿De quién es la responsabilidad principal para probar los programas de cómputo?
25. ¿Cuál es la diferencia entre datos de prueba y datos reales?
26. ¿Cuáles son los dos tipos de auditores de sistemas?

## PROBLEiAS

1. Uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas ha estado desalentando los comentarios de los usuarios sobre los estándares de calidad, argumentando que debido a que ustedes son los expertos, realmente son los únicos que saben lo que constituye un sistema de calidad. En un párrafo, explique al miembro de su equipo por qué es importante obtener las opiniones de los usuarios para la calidad del sistema. Use un ejemplo.

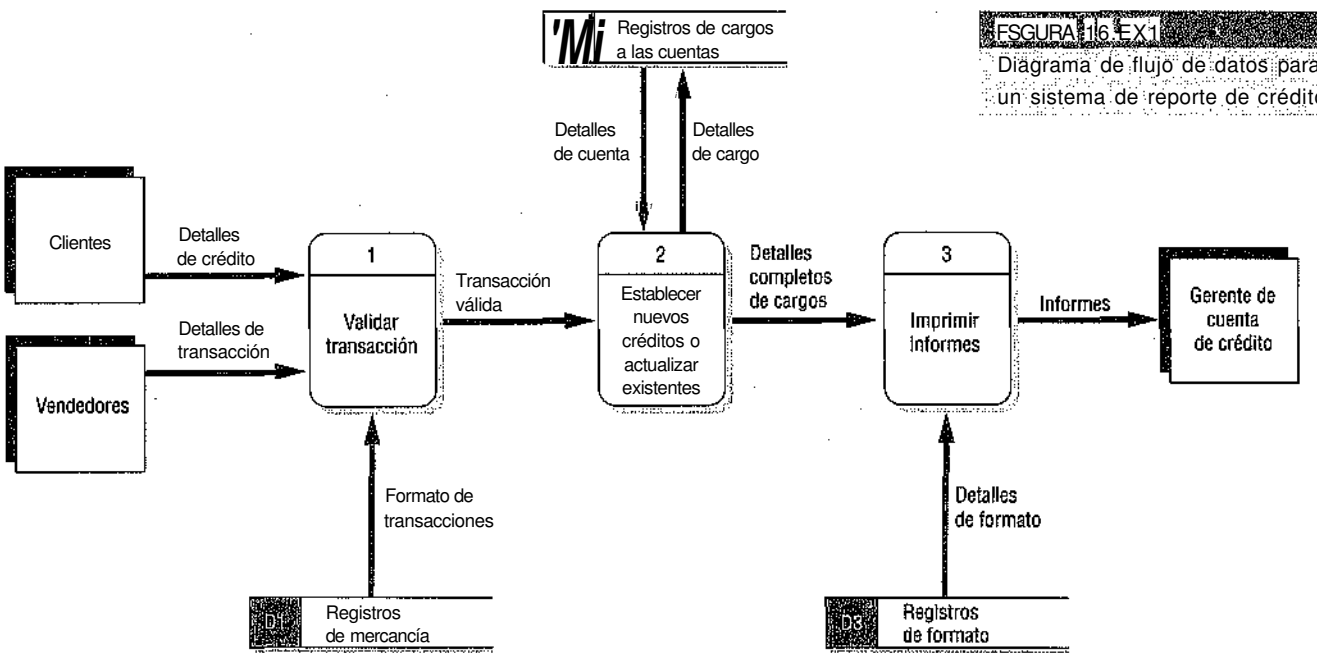



FIGURA 16-EX1
Diagrama de flujo de datos para un sistema de reporte de crédito.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

2. Dibuje un diagrama de estructura para el sistema de reporte de crédito en la figura 16.EX1.
3. Escriba el pseudocódigo para el problema 2.
4. Escriba el pseudocódigo para la política de renta de Citrón Car proporcionada en la Oportunidad de consultoría 9.3.
5. Escriba una tabla de contenidos detallada para un manual de procedimientos que explique a los usuarios cómo conectarse a la red de cómputo de su escuela, así como también las políticas de la red (quién es un usuario autorizado, etc.}. Asegúrese de que el manual se escriba pensando en el usuario.
6. Su equipo de análisis de sistemas está cerca de completar un sistema para Meecham Feeds. Roger está bastante seguro de que los programas que ha escrito para el sistema de inventario de Meecham funcionarán como se requiere, debido a que son similares a los programas que ha hecho antes. Su equipo ha estado muy ocupado y le gustaría empezar a realizar la prueba completa de sistemas tan pronto como sea posible.

   Dos miembros jóvenes de su equipo han propuesto lo siguiente:

   a. Omitir la verificación de escritorio de los programas (debido a que programas similares se verificaron en otras instalaciones; Roger está de acuerdo].
   b. Hacer la prueba de vínculos con grandes cantidades de datos para comprobar que el sistema funcionará.
   c. Hacer la prueba completa de sistemas con grandes cantidades de datos reales para demostrar que el sistema está funcionando.

   Responda a cada uno de los tres pasos del programa de prueba propuesto. Explique su respuesta en un párrafo.
7. Proponga un plan de pruebas modificado para Meecham Feeds (problema 6). Divida su plan en una secuencia de pasos detallados.

## PROYECTOS DE GRUPO

1. Divida su grupo en dos subgrupos. Un subgrupo debe entrevistar a los miembros del otro subgrupo sobre sus experiencias al registrarse en una clase. Se deben diseñar preguntas para obtener información sobre costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas que ayudarán a documentar el proceso de registro de su escuela.
2. Reúna a su grupo para desarrollar una página Web para un extracto de un manual de FOLKLORE que documente el proceso de registro para una clase, basado en el FOLKLORE que se utilizó en las entrevistas del proyecto 1. Recuerde incluir ejemplos de costumbres, anécdotas, proverbios y formas artísticas.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Dean, J. W., Jr. y J. R. Evans, *Total Quality,* St. Paul, MN: West, 1994.

Deming, W. E., *Management for Quality and Productivity,* Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering Study, 1981.

Juran, J. M., *Managerial Breakthrough,* Nueva York: McGraw-Hill, 1964.

Kendall, J. E. y P. Kerola, "A Foundation for the Use of Hypertext Based Documentation Techniques", *Journal ofEnd User Computing,* vol. 6, núm. 1, invierno de 1994, pp. 4-14.

Kendall, K. E. y R. Losee, "Information System FOLKLORE: A NewTechnique for System Documentation", *Information and Management,* vol. 10, núm. *2,* 1986, pp. 103-111.

Kendall, K. E. y S. Yoo, "Pseudocódigo-Box Diagrams: An Approach to More Understandable, Productive, and Adaptable Software Design and Coding", *International Journal on Policy and Information,* vol. 12, núm. 1, junio de 1988, pp. 39-51.

Lee, S. M. y M. J. Schniederjans, *Operations Management,* Boston: Houghton-Mifflin, 1994.




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 16 IIAGRAiACIÓN DE LA ESTRUCTURA

"Aquí las tienes, como lo prometimos", dicen Chip y Anna triunfalmente al entregar sus especificaciones a Mack Roe, el programador del proyecto.

"Gracias", responde Mack. "Tengo mucho trabajo por delante."

Mack empieza a crear un diagrama de estructura para cada programa y luego pasa al diseño de cada módulo. En la figura E16.1 se muestra el diagrama de estructura PRODUCE SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT. La "C" antes de cada número de módulo se

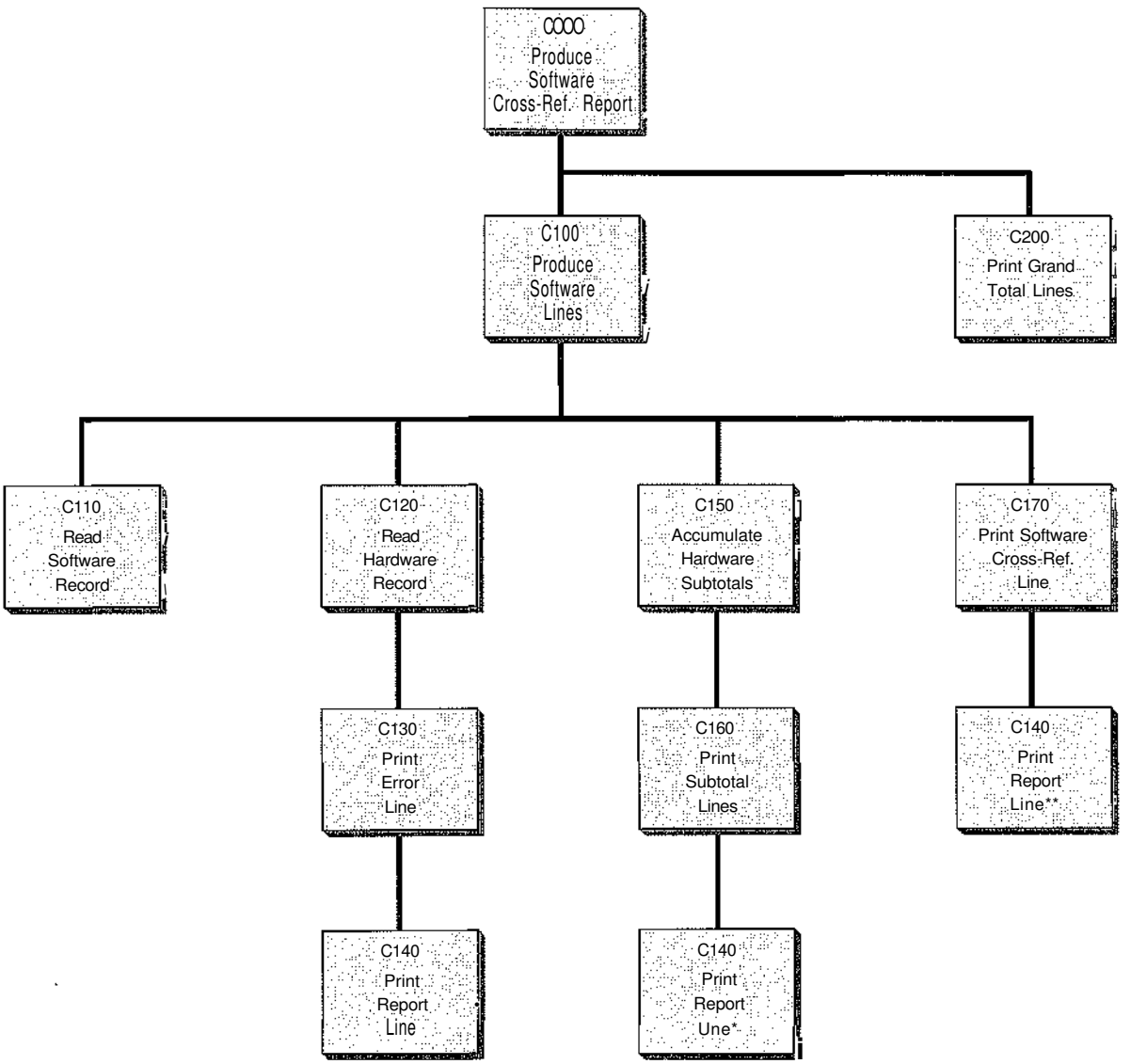



FIGURA E16.1

Diagrama de estructura PRODUCE SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT. El asterisco sencillo (*) y el asterisco doble (**) indican la segunda y tercera ocurrencias del módulo C140.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 16

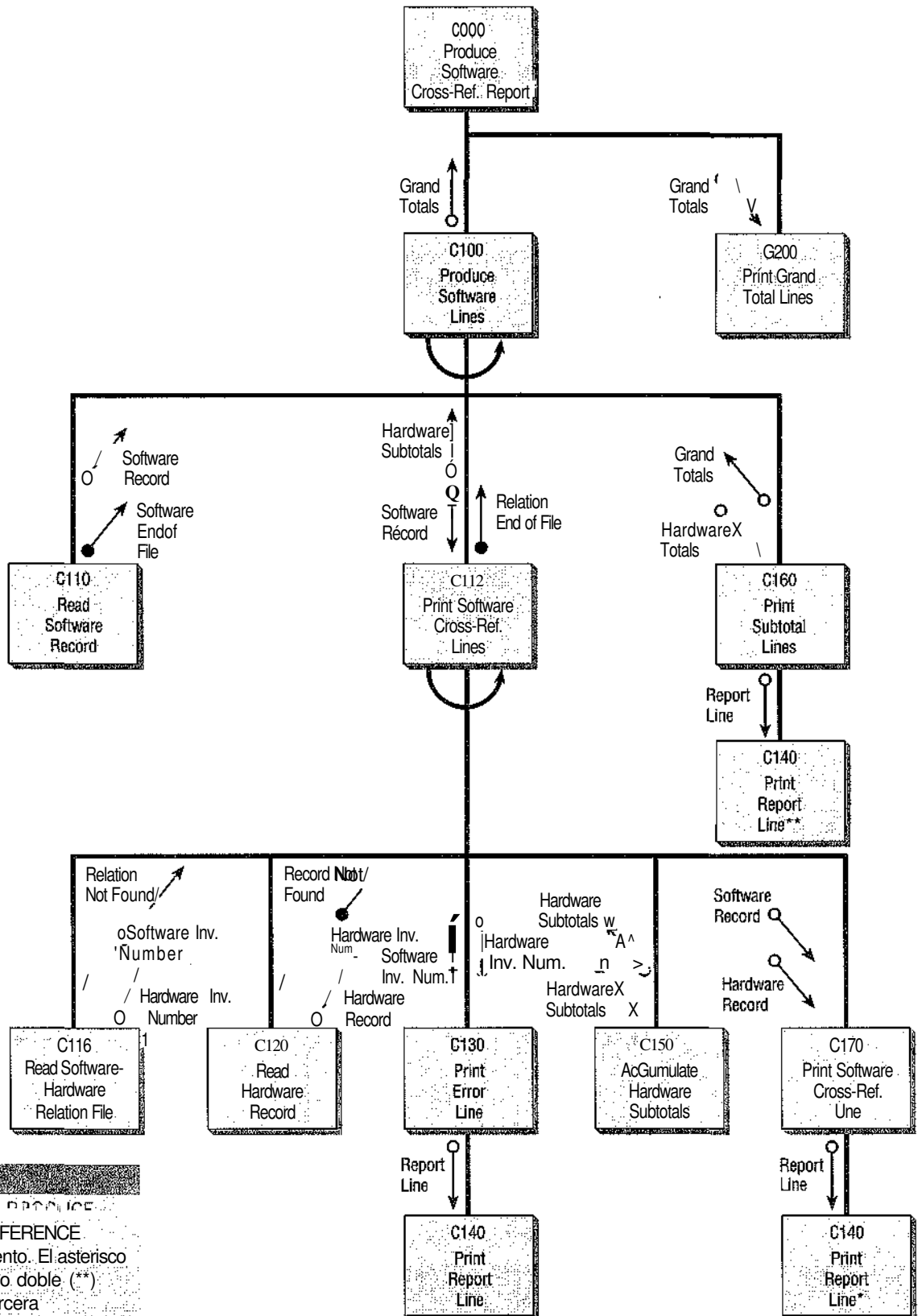



**FIGURA E16.2**

Diagrama de estructura PRODUCE SOFTWARE CROSS-REFERENCE REPORT, con acoplamiento. El asterisco sencillo (*) y el asterisco doble (**) indican la segunda y tercera ocurrencias del módulo C140.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

refiere al CROSS-REFERENCE REPORT (Visible Analyst requiere una letra como primer carácter en el nombre de un módulo). Este borrador es el primero que Mack utiliza en un repaso estructurado con Dee Ziner, una programadora con experiencia.

Dee Ziner tiene varias sugerencias importantes para mejorar la estructura. Ella dice: "El módulo C130, PRINT ERROR LINE, está erróneamente subordinado al módulo de llamada C120, READ HARDWARE RECORD. Se podría hacer la pregunta: '¿El programa debe imprimir una línea de error para leer un HARDWARE RECORD?' Puesto que la respuesta es no, el módulo debe colocarse en el mismo nivel que C120, READ HARDWARE RECORD".

Dee continúa analizando la situaciíon con Mack, y dice: "Lo mismo ocurre con el módulo C160, PRINT SUBTOTAL LINES. Esta no es una función de acumulación de subtotales de hardware y por lo tanto no se debe llamar desde el módulo C150, ACCUMULATE HARDWARE SUBTOTALS". Dee continúa el repaso y plantea la pregunta: "¿Un SOFTWARE RECORD se podría localizar en muchas máquinas?" Mack responde que eso sí es válido, y otro módulo de control, PRINT SOFTWARE CROSS-REFERENCE LINE, se incluye en el diagrama de estructura.

Mack procede a incorporar los cambios al diagrama de estructura. Cuando se establece la jerarquía correcta, se agrega el acoplamiento. Se pone especial cuidado a pasar el mínimo de datos y a pasar control sólo hacia arriba del diagrama de estructura. En la figura El6.2 se iluestra la versión final. El módulo C116 es nuevo, y se utiliza el archivo SOFTWARE/HARDWARE RELATION para enlazar un SOFTWARE RECORD a muchos HARDWARE RECORDS. El SOFTWARE INVENTORY NUMBER se pasa hacia abajo del módulo y el archivo de relación se lee de manera aleatoria. El HARDWARE INVENTORY NUMBER y el interruptor de control RELATION NOT FOUND se pasan hacia arriba de la estructura.

El diagrama de estructura final tiene una forma funcional. Unos cuantos módulos de control en la parte superior de la estructura, varios módulos trabajadores a la mitad y unos cuantos módulos especializados en la parte inferior le dan un aspecto general equilibrado. Todos los nombres de los módulos tienen la estructura verbo-adjetivo-sustantivo, y describen la tarea que se realiza una vez que termina la ejecución del módulo. Por ejemplo, el módulo C150 tiene el verbo "accumulate", que describe la tarea que desempeña el módulo. "Subtotals", un sustantivo, se acumula, y "hardware" describe cuáles subtotales se acumulan.

Cada uno de los módulos del diagrama de estructura se describió en el depósito. La figura E16.3 ilustra la pantalla que describe la función del módulo C100, PRODUCE SOFTWARE LINES. Observe que la descripción del módulo contiene pseudocódigo que muestra la lógica del módulo. Dado que PRODUCE SOFTWARE LINES es un módulo de control, su lógica debe consistir de bucles y toma de decisiones, con muy pocas instrucciones relativas a los detalles del procesamiento, como ADD o READ.

Cada pareja de datos y control del diagrama de estructura se podría describir también en el depósito. El área **Related to** ofrece un vínculo a la entrada del depósito que contiene los detalles de los elementos contenidos en la pareja de datos.

"Bueno, creo que estamos a punto de terminar los diagramas para los programadores", comenta Chip.

"De crear los diagramas, sí", repone Anna, "pero les podemos dar un poco más".

"¿Qué quieres decir?", pregunta Chip, un tanto desconcertado.

"Usemos Visible Analyst para generar las tablas de la base de datos para Microsoft Access", responde Anna. "Pienso que podríamos comenzar con una de las entidades principales, como SOFTWARE MASTER, y utilizar la característica de generación de código de Visible Analyst."



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 16

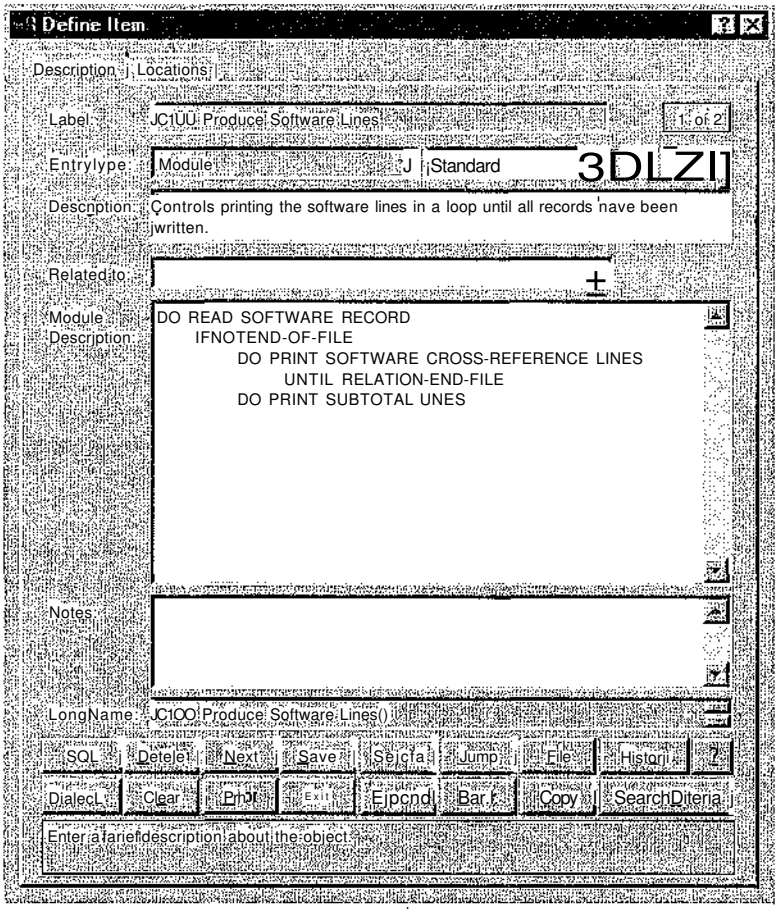



**FIGURA E16.3**

Pantana ael depósito para el módulo PRODUCE SOFTWARE UNES.

Anna y Chip proceden a trabajar con Visible Analyst para asegurarse de que se hayan definido todos los elementos de SOFTWARE MASTER. Anna hace clic en **Repository** y en Genérate Datábase Schema. Seleccionan el diagrama COMPUTER SYSTEM y le dan el mismo nombre al esquema. Se genera el esquema completo para el sistema de cómputo. En la figura E16.4 se ilustra una parte del código que se generó.

"Voy a copiar una parte del esquema para trabajar sólo con el SOFTWARE MASTER", comenta Anna a Chip. Anna copia el código SQL generado para el archivo SOFTWARE MASTER. El siguiente paso es crear una consulta en blanco en Microsoft Access. Anna ejecuta Microsoft Access y crea la consulta. A continuación hace clic en el botón SQL y pega el archivo SOFTWARE MASTER en la ventana de SQL.

"Tengo que cambiar el nombre de la tabla por el de SOFTWARE y cambiar el tipo de consulta a Make Table", continúa Anna. Le da el nombre SOFTWARE a la nueva tabla. Anna hace clic en el botón **Run Query** y cierra la consulta.

"¿Qué ocurrió?", pregunta Chip desconcertado. "No veo ninguna salida."



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

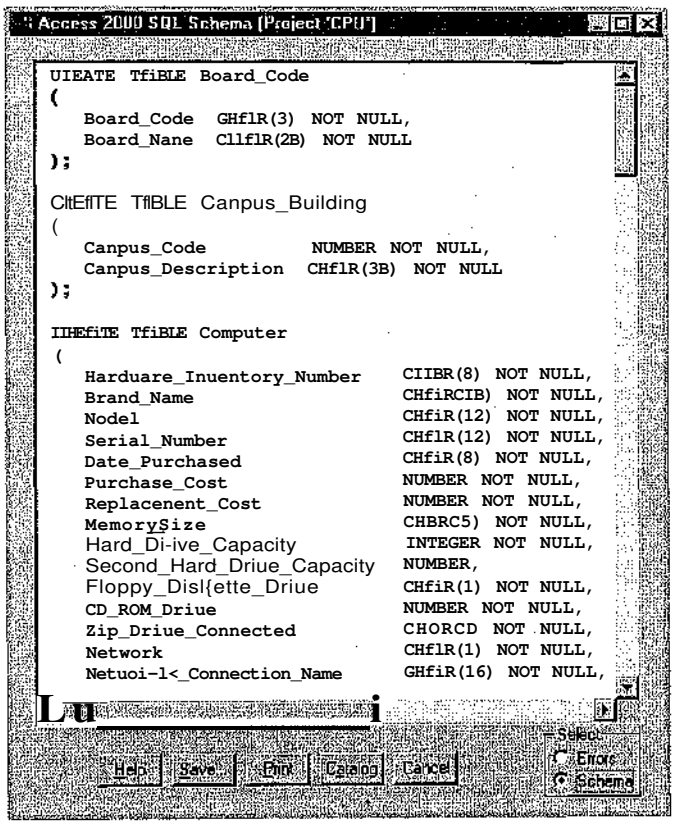



FIGURA F16.4
Ejemplo de generación de código

Arma hace clic en el botón **Tables.** "[Dale un vistazo a nuestra nueva tabla!", exclama Anna. Ella hace clic en la tabla SOFTWARE y en la vista diseño. "Aquí tienes nuestra estructura de Visible Analyst, implementada en Microsoft Access."

"Ahora se ve fenomenal", dice Chip con una amplia sonrisa.

Los analistas siguen generando tablas hasta que finalizan el diseño.

"Creo que podemos dejarle el resto a los programadores", comenta Anna. "Haríamos mejor en comenzar el desarrollo de los planes de prueba para cada programa."

Los planes de prueba contienen detalles acerca de cómo determinar si los programas funcionan correctamente, y se los envían a Mack y Dee, quienes crearán los datos para las pruebas. En cada archivo de prueba que se utiliza en los programas por lotes se incluyen datos válidos e inválidos. Lo mismo ocurre con los sistemas interactivos, excepto que los datos de prueba se escriben en formas semejantes al diseño de las pantallas. Una vez que Mack termina de probar sus programas y se convence de que funcionan correctamente, reta a Dee a que encuentre algún error en los programas. A su vez, Dee le pide a Mack que pruebe sus programas en una especie de competencia amistosa. Ambos están conscientes de que los programadores no siempre detectan sus propios errores, porque conocen tanto sus propios programas que podrían ignorar errores sutiles de lógica.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 16

## EJERCICIOS

E-1. Vea el diagrama de estructura PRODUCE SOFTWARE CROSS-REF REP. Haga doble clic en algunos módulos para ver sus entradas en el depósito.

E-2. Modifique el diagrama de estructura PRODUCE HARDWARE INVESTMENT RPT. Agregue la función PRINT INVESTMENT LINE en el rectángulo vacío que se proporciona. PRINT HEADING LINES y WRITE REPORT LINE están subordinados a este módulo. Describa cada función en el depósito.

E-3. Modifique el diagrama de estructura del archivo CHANGE COMPUTER. Incluya el símbolo de bucle y agregue los siguientes módulos subordinados al módulo 160, CHANGE COMPUTER RECORD (también vea abajo):

A. SHOW CHANGE DISPLAY
B. ACCEPT COMPUTER CHANGES
C. VALÍDATE CHANGES
D. DISPLAY ERROR MESSAGE
E. CONFIRM CHANGES

Los siguientes módulos deben subordinarse al módulo 220, PUT COMPUTER RECORD:

A. FORMAT COMPUTER RECORD
B. REWRITE COMPUTER RECORD

E-4. Modifique el diagrama de estructura ADD SOFTWARE RECORD agregando un símbolo de bucle y acoplando las conexiones. El siguiente acoplamiento se debe colocar en la línea de conexión arriba de cada módulo (también vea abajo):

| | | |
|---|---|---|
| A. | Módulo: | DISPLAY ADD SOFTWARE SCREEN |
| | Pasado hacia arriba: | ADD SOFTWARE SCREEN |
| B. | Módulo: | ACCEPT ADD SOFTWARE SCREEN |
| | Pasado hacia arriba: | EXIT INDICATOR (Control) |
| | | ADD SOFTWARE SCREEN DATA |
| C. | Módulo: | VALÍDATE ADD SOFTWARE DATA |
| | Pasado hacia abajo: | ADD SOFTWARE SCREEN DATA |
| | Pasado hacia arriba: | CANCEL TRANSACTION (Control) |
| | | VALID ADD SOFTWARE DATA |
| D. | Módulo: | READ SOFTWARE RECORD |
| | Pasado hacia abajo: | SOFTWARE INVENTORY NUMBER |
| | Pasado hacia arriba: | RECORD FOUND (Control) |
| E. | Módulo: | VALÍDATE HARDWARE REQUIREMENTS |
| | Pasado hacia abajo: | ADD SOFTWARE SCREEN DATA |
| | Pasado hacia arriba: | VALID DATA (Control) |
| | | ERROR MESSAGE |
| E | Módulo: | DISPLAY ERROR MESSAGE |
| | Pasado hacia abajo: | ERROR MESSAGE |
| G. | Módulo: | PUT NEW SOFTWARE RECORD |
| | Pasado hacia abajo: | VALID ADD SOFTWARE DATA |

Los ejercicios precedidos por un icono Web indican que en el sitio Web del libro hay material de valor agregado. Los estudiantes pueden descargar una base de datos de Microsoft Access que pueden utilizar para completar los ejercicios.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

H. Módulo: FORMAT SOFTWARE RECORD
Pasado hacia abajo: VALID ADD SOFTWARE DATA
Pasado hacia arriba: FORMATTED SOFTWARE RECORD
I. Módulo: WRITE SOFTWARE RECORD
Pasado hacia abajo: FORMATTED SOFTWARE RECORD

E-5. Elabore el diagrama de estructura PRINT PROBLEM MACHINE REPORT. A continuación se da un esquema de los módulos, con cada módulo subordinado sangrado:

```
PRINT PROBLEM MACHINE REPORT
    PRINT PROBLEM MACHINE LINES
        READ MACHINE RECORD
        DETERMINE PROBLEM MACHINE
        PRINT PROBLEM MACHINE LINE
            PRINT HEADING LINES
            WRITE REPORT LINE
    PRINT FINAL REPORT LINES
        WRITE REPORT LINE
```

E-6. Elabore el diagrama de estructura CHANGE SOFTWARE RECORD. Los módulos del programa se muestran con sus módulos subordinados sangrados.

```
CHANGE SOFTWARE FILE
    CHANGE SOFTWARE RECORDS
        GET SOFTWARE RECORD
            DISPLAY SOFTWARE ID SCREEN
            ACCEPT SOFTWARE ID SCREEN
            FIND SOFTWARE RECORD
            DISPLAY ERROR LINE
        OBTAIN SOFTWARE CHANGES
            DISPLAY CHANGE SCREEN
            ACCEPT SOFTWARE CHANGES
            VALÍDATE CHANGES
            DISPLAY ERROR LINE
        PUT SOFTWARE RECORD
            FORMAT SOFTWARE RECORD
            REWRITE SOFTWARE RECORD
```

E-7. Elabore el diagrama de estructura SOFTWARE DETAILS INQUIRY Los módulos se enlistan con sus módulos subordinados sangrados.

```
INQUIRE SOFTWARE DETAILS
    INQUIRE SOFTWARE RECORD
        GET SOFTWARE RECORD
            DISPLAY SOFTWARE ID SCREEN
            ACCEPT SOFTWARE ID SCREEN
            FIND SOFTWARE RECORD
            DISPLAY ERROR LINE
        DISPLAY INQUIRY SCREEN
            FORMAT SOFTWARE INQUIRY SCREEN
            DISPLAY SOFTWARE INQUIRY SCREEN
```



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 16

E-8. Vea el diagrama de flujo del sistema ADD COMPUTER.

F.-9. Modifique el flujo del sistema ADD SOFTWARE. Agregue los siguientes rectángulos del programa abajo del proceso manual INSTALL SOFTWARE. Incluya los archivos e informes de entrada y salida especificados para cada programa.

| | |
|---|---|
| Programa: | UPDATE SOFTWARE RELATIONAL FILE |
| Entrada: | UPDATE SOFTWARE INSTALLATION LIST, documento |
| | UPDATE INSTALLED SOFTWARE SCREEN, pantalla |
| Salida: | SOFTWARE RELATIONAL FILE, disco |
| | INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION, disco |
| Programa: | PRINT USER NOTIFICARON REPORT |
| Entrada: | INSTALLED SOFTWARE TRANSACTION, disco |
| Salida: | USER NOTIFICATION REPORT, informe |

E-10. Elabore el diagrama de flujo del sistema ADD STAFF. Hay dos programas: ADD STAFF y PRINT NEW STAFF LIST. La entrada para el programa ADD STAFF es un listado NEW STAFF y un pantalla de entrada ADD NEW STAFF. El archivo STAFF MÁSTER se actualiza* y se produce un nuevo archivo NEW STAFF LOG. Este último archivo es entrada para el programa PRINT NEW STAFF LIST, que produce el informe NEW STAFF LIST.

E-l 1. Diseñe datos de prueba en papel para probar el programa ADD COMPUTER. Utilice Microsoft Access para probar la pantalla. Anote cualquier inconsistencia.

E-l 2. Diseñe datos de prueba y resultados previstos para el programa ADD SOFTWARE. Utilice Microsoft Access para probar la pantalla y anote si los resultados se apegaron a sus predicciones.

E-13. Diseñe datos de prueba y resultados previstos para el programa ADD TRAINING CLASS. Utilice Microsoft Access para probar la pantalla y anote si los resultados se apegaron a sus predicciones.

E-14. Diseñe datos de prueba en papel para probar el programa CHANGE SOFTWARE EXPERT. Utilice Microsoft Access para probar la pantalla. Anote cualquier inconsistencia.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

# 17

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Comprender la implementación de una variedad de sistemas distribuidos.**
2. **Diseñar programas de capacitación adecuados para los usuarios del nuevo sistema.**
3. **Reconocer las diferencias entre las estrategias de conversión física y recomendar la más apropiada a cada cliente.**
4. **Solucionar las preocupaciones de seguridad para los sistemas tradicionales y los basados en Web.**
5. **Entender la importancia de evaluar el nuevo sistema y recomendar la técnica de evaluación más conveniente a cada cliente.**

---

El proceso de hacer que el sistema de información nuevo es operacional y después permitir a los usuarios encargarse de su operación con fines de uso y evaluación se denomina implementación. El análisis de sistemas tiene varios enfoques para la implementación *que* se deben considerar mientras se prepara el cambio hacia el nuevo sistema. Estos enfoques incluyen el proporcionar más poder de cómputo a los usuarios a través del procesamiento distribuido, capacitar a usuarios, convertir el sistema viejo y evaluar el nuevo.

El primer enfoque para la implementación involucra el movimiento de poder de cómputo hacia los usuarios individuales al establecer y entregar el poder de la computadora y la responsabilidad por MI administración hacia Kup[0]i a lo largo del negocio con la ayuda del cómputo distribuido.

El segundo enfoque para la implementación es usar diferentes estrategias para capacitar a usuarios y personal, usando una variedad de técnicas de capacitación y asegurándose que cada usuario entienda cualquier papel nuevo que él o ella deben asumir debido al nuevo sistema de información.

Otro enfoque para la implementación es escoger una estrategia de conversión. El analista de sistemas necesita evaluar la situación y proponer un plan para pasar del sistema anterior al nuevo que sea adecuado para la organización y sistema de información particulares.

El cuarto enfoque para la implementación involucra evaluar el sistema de información nuevo o el modificado. El analista necesita formular medidas de desempeño para evaluar el sistema. Las evaluaciones vienen de los usuarios, dirección y analistas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Si la confiabilidad de una red de telecomunicaciones es alta, es posible tener sistemas distribuidos para los negocios, una disposición que se puede concebir como una aplicación de telecomunicaciones. El concepto de sistemas distribuidos se usa de muchas formas diferentes. Aquí se tomará en un sentido amplio para que incluya estaciones de trabajo que se pueden comunicar entre sí y con los procesadores centrales, así como también diferentes configuraciones arquitectónicas jerárquicas de procesadores de datos que se comunican entre sí y que tiene diferentes capacidades de almacenamiento de datos.

El modelo de arquitectura de información que probablemente dominará el sistema de redes en los próximos años es el cliente/servidor. En este modelo, las funciones del procesamiento se delegan ya sea a los clientes (usuarios) o a los servidores, dependiendo de qué máquinas son más convenientes para ejecutar el trabajo. En este tipo de arquitectura, la parte del cliente de una aplicación de red se ejecutará en el sistema del cliente, con la parte del servidor de la aplicación que se ejecuta en el servidor de archivos. Con un modelo cliente/servidor, los usuarios interactúan con las partes limitadas de la aplicación, incluyendo la interfaz de usuario, entrada de datos, consultas de base de datos y generación de reportes. El control de acceso de usuario a las bases de datos centralizadas, recuperar o procesar datos y otras funciones (tal como administrar dispositivos periféricos) se manejan por el servidor.

## TECNOLOGÍA CLIENTE/SERVIDOR

El modelo cliente/servidor (C/S), la computación cliente/servidor, la tecnología cliente/servidor y la arquitectura cliente/servidor se refieren a un modelo de diseño que se puede pensar como aplicaciones que se ejecutan en una red de área local (LAN). En términos muy básicos, puede describir que el cliente solicita —y que el servidor ejecuta o de alguna forma realiza— las solicitudes de trabajo. Las computadoras en la red se programan para desempeñar eficazmente el trabajo dividiendo las tareas de procesamiento entre clientes y servidores. La figura 17.1 muestra cómo se podría configurar un modelo cliente/servidor con una LAN. Observe que varios "clientes" se describen como estaciones de trabajo del usuario.

Cuando piensa en el modelo cliente/servidor, debe pensar en un sistema que coloca a los usuarios como el centro del trabajo, con su interacción con datos que son el concepto clave. Aunque hay dos elementos funcionando —el cliente y el servidor— el objetivo del modelo C/S es que los usuarios lo vean como un sistema. De hecho, se espera que los usuarios no adviertan cómo desempeña la red cliente/servidor su procesamiento distribuido, debido a que debe tener la apariencia de un sistema unificado. En una red de igual a igual, las PCs pueden actuar como el servidor o el cliente, dependiendo de los requerimientos de la aplicación.

**Clientes como parte del modelo C/S que usa una LAN** Cuando ve el término *cliente,* podría pensar en personas o usuarios; por ejemplo, hablamos de "clientes de nuestra práctica de consultoría". Sin embargo, en el modelo C/S el término *cliente* no se refiere a las personas, sino a máquinas conectadas a la red que son sitios típicos de entrada al sistema cliente/servidor que se usa por los humanos. Por lo tanto, los clientes podrían ser computadoras de escritorio conectadas a la red, una estación de trabajo o computadoras portátiles o cualquier otra forma en que el usuario puede entrar al sistema.

Al usar una interfaz gráfica de usuario (GUI), los individuos normalmente interactúan en forma directa sólo con la parte del cliente. Las estaciones de trabajo del cliente usan programas más pequeños que residen en el cliente para hacer el procesamiento en primer plano (contrario al procesamiento en segundo plano, mencionado más adelante), incluyendo comunicación con el usuario. Si una aplicación se denomina aplicación basada en el cliente, la aplicación reside en una computadora cliente y no se puede acceder por otros usuarios en la red. Observe que las aplicaciones basadas en el cliente requieren una instalación separada en cada estación de trabajo si la LAN no ha comprado una licencia de sitio.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

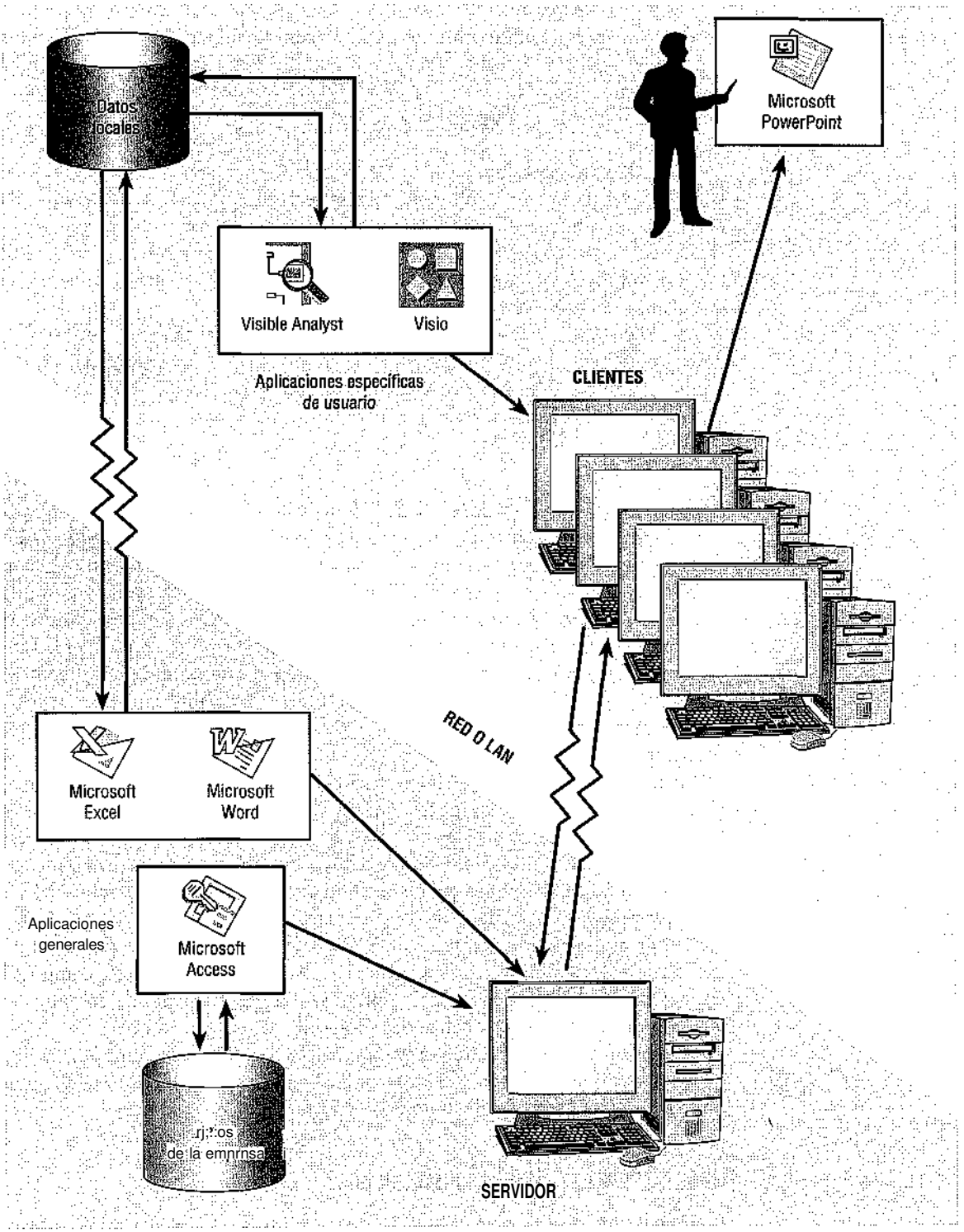



**FIGURA 17-1**
Configuración de un sistema cliente/servidor.

Servidor de archivos. El *servidor de archivos* es el término que denota una computadora en una LAN que almacena en su disco duro los programas de aplicación y los archivos de datos para todos los clientes en la red. Las aplicaciones basadas en el servidor son tipos de capacidades de procesamiento del cliente que permiten al usuario solicitar las aplicaciones de la red (programas almacenados en un servidor de red en lugar de en la computadora de un usuario) del servidor. El procesamiento en segundo plano (por ejemplo, tal como una búsqueda física de una base de datos) con frecuencia tendrá lugar en un servidor. Si un servidor de archivos falla, las aplicaciones basadas en el cliente no se afectan.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

El diseño de una red cliente/servidor es una forma de asignar los recursos en una LAN para distribuir el poder de cómputo entre las computadoras de la red. Sin embargo, observe que aún tiene sentido compartir algunos recursos, los cuales se pueden centralizar en un servidor de archivos. Las redes cliente/servidor están demostrando ser una buena forma de incluir las aplicaciones de grupos de trabajo.

Servidor de impresión. Un servidor de impresión en una LAN es accesible para todas las estaciones de trabajo. A diferencia de un servidor de archivos, un servidor de impresión es una PC dedicada a recibir y (temporalmente] almacenar archivos para ser impresos. El software especializado que el servidor de impresión usa primero le permite almacenar trabajos de impresión y después le ayuda a administrar la distribución de tareas de impresión en las impresoras conectadas a la red.

Aunque parece como si fueran los mismos que los servidores de impresión y los servidores de archivos, los servidores Web son el software, no una combinación de software y hardware como lo son los servidores de impresión y los servidores de archivos. Consulte la sección de diseño de sitios Web en el capítulo 11 para más información sobre las aplicaciones Web.

**Análisis de las ventajas y desventajas del modelo C/S** Aunque muchas compañías rápidamente solicitaron sistemas cliente/servidor, la experiencia de los primeros en adoptarlos indica que no siempre son la mejor solución a los problemas informáticos de la organización. Con frecuencia, se pide al diseñador de sistemas que avale un modelo C/S que ya está en funcionamiento. Así como con cualquier otra propuesta de cómputo corporativa en cuya creación usted no haya tenido una parte activa, debe revisar el plan cuidadosamente. ¿La cultura de la organización apoyará un modelo C/S? ¿Qué cambios se deben hacer en la cultura informal y en los procedimientos de trabajo formales para que un modelo C/S se pueda usar a toda su capacidad? ¿Cuál debe ser su papel como analista de sistemas en esta situación?

Aunque uno de los beneficios mencionados del modelo C/S son los costos más bajos del procesamiento, hay muy pocos datos reales disponibles para demostrarlo (aun cuando hay alguna evidencia anecdótica para apoyar esta aseveración). Hay costos de cambio y costos iniciales sumamente bien documentados asociados con una migración hacia una arquitectura C/S. Las aplicaciones para el modelo C/S se deben escribir como dos componentes de software separados, cada uno corriendo en máquinas separadas, pero deben aparecer como si operaran como una aplicación. El modelo C/S es más caro que otras opciones que usan terminales, en lugar de computadoras personales, para acceder a computadoras remotas. Sin embargo, usar el modelo C/S permite usar mayor poder de cómputo y brinda una mejor oportunidad de personalizar las aplicaciones.

Sin el apoyo y la estructura organizacional requeridos para comprender el potencial de poner la autoridad de la toma de decisiones al nivel del usuario, y por consiguiente más cerca de los clientes, este beneficio no tiene sentido.

## TIPOS DE REDES DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Aunque las redes se pueden caracterizar por su forma o topología, también se discuten por lo que se refiere a su alcance geográfico y a los tipos de servicios que ofrecen. Los tipos estándares de redes incluyen una red de área amplia (WAN) y una red de área local (LAN). Las redes de área local son estándares para vincular computadoras locales o terminales en un departamento, edificio o varios edificios de una organización. Las redes de área amplia pueden servir a los usuarios por varias millas o a través de continentes enteros. Hay cuatro tipos principales de redes de sistemas distribuidos: jerárquica, estrella, anillo y bus. Cada uno requiere diferente hardware y software y tiene capacidades diferentes.

Ahora conectar una red también es técnica, económica y operacionalmente factible para las oficinas pequeñas y proporciona una solución que los analistas deben considerar para los negocios pequeños. El equipo de una red a veces se denomina redes en una caja, debido



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



"¡No, no estoy equipada con una conexión de módem!"

a que todo lo necesario para establecer una red pequeña se proporciona a un precio (normalmente inferior a 300 dólares). Un ejemplo de dicho equipo incluye adaptadores para PCs, un hub de ocho puertos y una buena cantidad de cableado. A veces, en estos paquetes también se incluyen hojas de cálculo para ayudarle a diseñar la instalación de la red.

Una conexión de red proporciona ventajas para negocios pequeños cuando uno considera la posibilidad de compartir software y la mejora de trabajo de grupo. También, los negocios pequeños podrían invertir en una impresora de mejor calidad, unidades de CD-ROM, módems u otros periféricos, debido a que necesitan menos de ellos cuando los usuarios pueden compartir los recursos en la red. La mayoría de equipos de red excluyen el software de sistema operativo de red y esta posibilidad permite flexibilidad a negocios pequeños al usar cualquiera que se ajuste a sus requerimientos.

Uno de los aspectos costosos de implementar una LAN es que cada vez que se mueve, se debe cambiar la instalación eléctrica. Algunas organizaciones están afrontando esto al establecer una red inalámbrica de área local (WLAN) de alta velocidad. Más concreto, estas redes inalámbricas se denominan Wi-Fi (por fidelidad inalámbrica) o alternativamente estándar de red 802.11b o tasa alta 802.11, que indican una LAN inalámbrica de alta velocidad que puede transmitir hasta 11 Mbps en un área de 100 metros. (Sin embargo, las velocidades de transmisión reales son más bajas cuando se usa la encripción que brindaría una privacidad equivalente al cableado, o WEP, para propósitos de seguridad.)

Las WLANs son relativamente baratas de establecer y sirven como una tecnología flexible para apoyar los grupos de trabajo. Las redes inalámbricas también pueden proporcionar acceso a Internet móvil si las PCs y otros dispositivos están equipados con adaptadores y están dentro de 100 metros de un punto de acceso. Las zonas activas o puntos de acceso son redes Wi-Fi que están disponibles en ciertas ubicaciones de alta circulación de Internet, tal como los dormitorios de una universidad, bibliotecas, asociaciones de aerolíneas y hoteles, así como también en algunos lugares públicos improbables, tal como las áreas del Central Park, en la ciudad de Nueva York, y varias cafeterías en Irlanda. Algunos de éstos son puntos de acceso patrocinados comercialmente y otros están patrocinados por las comunidades locales y municipales para proporcionar acceso gratuito a Internet.

Aunque ésta es una alternativa económica cada vez más popular, hay preocupaciones respecto a su seguridad así como también respecto a la integridad de la señal, debido a que las redes Wi-Fi son propensas a la interferencia de sistemas que operan cerca en el



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

mismo número de frecuencia. Desafortunadamente, no hay ninguna forma de detener o limitar cualquier nuevo dispositivo adicional en el área, y esto puede aumentar la interferencia.

Para mejorar la seguridad de transmisión de datos, Wi-Fi usa WEP, el cual es el estándar de encriptación opcional 802.11 que la mayoría de las tarjetas de interfaz de red (NIC] de radio y los vendedores de punto de acceso apoyan. Se han descubierto muchas fallas, pero usado en conjunto con las medidas tradicionales de seguridad de LAN, se piensa que WEP es adecuado para muchos propósitos caseros y de negocio.

Otro tipo de estándar de conexión de red inalámbrica es Bluetooth. Más conveniente para redes personales pequeñas, Bluetooth incorpora una gran variedad de dispositivos incluyendo computadoras, impresoras, dispositivos portátiles, teléfonos, teclados, ratones y dispositivos caseros.

**Redes jerárquicas** En una configuración jerárquica básica, el host —un mainframe— controla todos los nodos, los cuales pueden incluir minicomputadoras y PCs. Observe que las computadoras en el mismo nivel no se comunican entre sí. Con esta configuración, los problemas informáticos complejos se manejan por el mainframe y los problemas informáticos menores se manejan por las minicomputadoras o por las PCs.

**Redes de estrella** Otra configuración popular para la computación distribuida es la red de estrella. Un mainframe, PC o estación de trabajo se designa como el nodo central. Como tal, se comunican con los nodos menores, pero no se pueden comunicar directamente entre sí. Si se requiere que las PCs se comuniquen entre sí, se lograría con una PC enviando datos al nodo central, el cual pasaría los datos a la segunda PC.

**Redes de anillo** Éstas son otra posibilidad para la computación distribuida. No hay ninguna computadora central para un anillo. Más bien, su forma nos recuerda que todos los nodos tienen la misma capacidad de cómputo. Con el uso de una red de anillo, todas las PCs se pueden comunicar directamente entre sí, pasando todos los mensajes que leyeron a sus destinos correctos en el anillo.

**Configuraciones de bus** Otro tipo de red para el procesamiento distribuido es la configuración bus. Las configuraciones bus trabajan bien en cuartos cerrados, tal como en un conjunto de oficinas donde varios dispositivos diferentes se pueden conectar usando un cable central. Una configuración bus permite hacer cambios de forma sencilla, pudiendo agregar o quitar dispositivos muy fácilmente. En esta configuración, un único cable central sirve como la vía de comunicación.

## MODELADO DE REDES

Debido a que la conexión a una red se ha vuelto muy importante, el diseñador de sistemas necesita tomar en cuenta al diseño de la red. Ya sea que un diseñador de sistemas tenga que elegir entre redes token ring o Ethernet —o si se preocupa por el hardware tal como enrutadores y puentes que deben estar en el lugar cuando se conocen las redes—, siempre debe tomar en cuenta el diseño lógico de las redes. Aquí es donde entra en juego el modelado de redes.

Las herramientas CASE como Visible Analyst no son suficientes para ayudar al diseñador de sistemas con el modelado de redes. Es posible usar alguna de las habilidades de dibujo de una herramienta CASE, pero forzar las herramientas de modelado de datos para hacer modelado de redes no funciona. Por lo tanto, sugerimos usar un conjunto de símbolos tal como los de la figura 17.2 para modelar la red. Es útil tener diferentes símbolos para distin-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

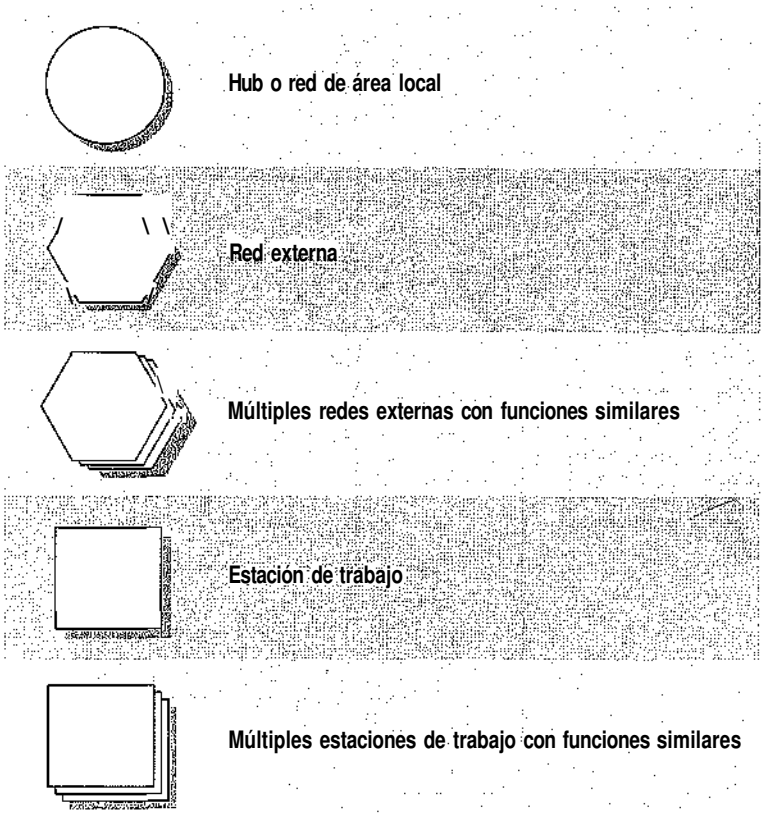



**FIGURA 17.2**
Use símbolos especiales al dibujar descomposición de redes y diagramas de conectividad de hub.

guir entre los hubs, redes externas y estaciones de trabajo. También es útil adoptar una convención para ilustrar múltiples redes y estaciones de trabajo.

Normalmente, un enfoque descendente es apropiado. El primer paso es dibujar un diagrama de descomposición de red que proporcione una apreciación global del sistema. Después, dibujar un diagrama de conectividad de hub. Finalmente, dividir el diagrama de conectividad de hub para mostrar las diversas estaciones de trabajo y cómo se conectan.

**Dibujando un diagrama de descomposición de red** Podemos ilustrar el dibujo de un modelo de descomposición de red al referirnos una vez más al ejemplo de World's Trend Catalog División de los capítulos anteriores. Empiece dibujando un círculo en la parte superior y nombrándolo como "Red de World's Trend". Como se muestra en la figura 17.3, dibuje varios círculos en el nivel inferior. Estos círculos representan los hubs para la división de marketing y para cada uno de los tres centros de toma de pedidos y distribución (división americana, división canadiense y división mexicana).

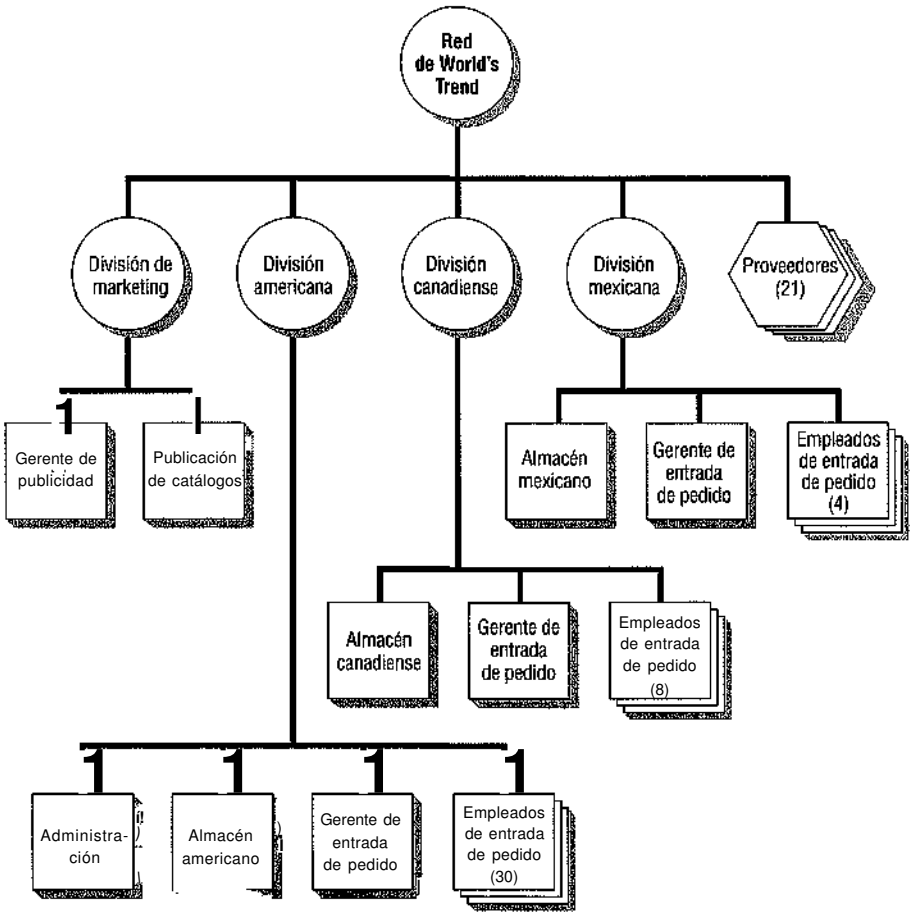
Podemos extender este dibujo al dibujar otro nivel. Esta vez, podemos agregar las estaciones de trabajo. Por ejemplo, la división de marketing tiene dos estaciones de trabajo conectadas, mientras que la división americana tiene 33 estaciones de trabajo en su LAN (administración, almacén, gerente de entrada de pedido y 30 empleados de entrada de pedido). Esta red se simplifica con el propósito de proporcionar un ejemplo fácil de entender.

**Creación de un diagrama de conectividad de hub** El diagrama de conectividad de hub es útil para mostrar cómo se conectan los hubs principales. En World's Trend (véase la figura 17.4), hay cuatro hubs principales conectados entre sí. Además, hay hubs externos (proveedores) que necesitan ser notificados cuando el nivel de inventario baja a un cierto



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

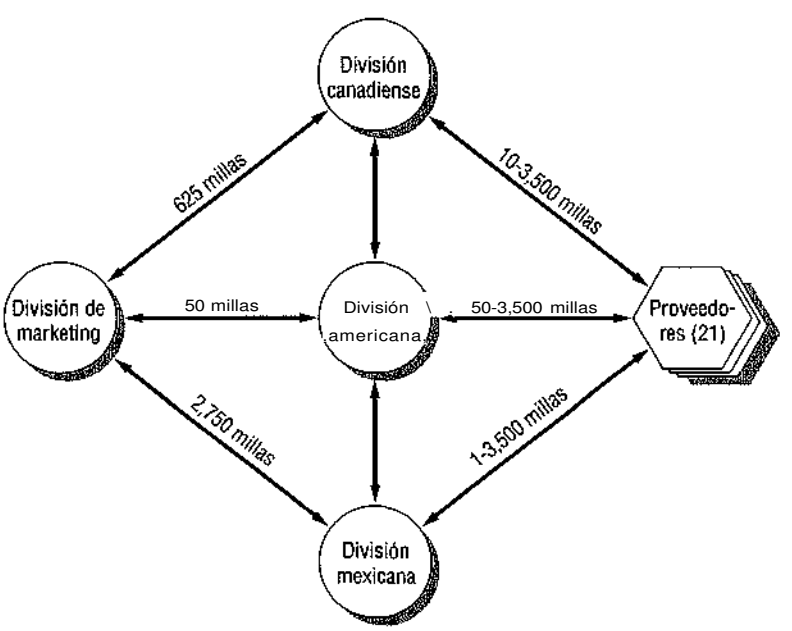
FIGURA 17.3
Diagrama de descomposición de red para World's Trend.




punto, etc. Cada una de las tres divisiones de país se conecta a los 21 proveedores; sin embargo, la división de marketing no necesita ser conectada a los proveedores.

Para producir un diagrama de conectividad de hubs eficaz, empiece dibujando todos los hubs. Después experimente (quizás haciendo primero un bosquejo en una hoja de papel) para ver qué vínculos son necesarios. Una vez hecho esto, puede volver a dibujar el diagrama para que sea atractivo y comunique bien a los usuarios.

FIGURA 17.4
Diagrama de conectividad de nodos para World's Trend.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

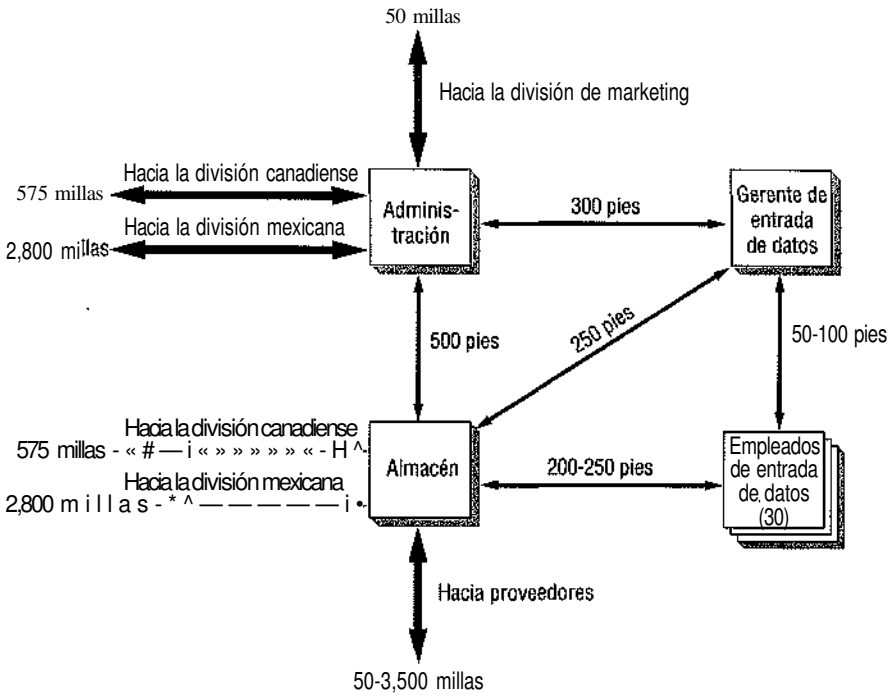



FIGURA 17.5
Diagrama de conectividad de estaciones de trabajo para World sTrend

**División del diagrama de conectividad de hubs en un diagrama de conectividad de estaciones de trabajo** El propósito del modelado de redes es mostrar la conectividad de estaciones de trabajo con un cierto nivel de detalle. Para ello, dividimos el diagrama de conectividad de hubs. La figura 17.5 muestra cada una de las 33 estaciones de trabajo para la división americana y cómo se conectan.

Dibuje los diagramas para este nivel examinando el tercer nivel del diagrama de descomposición de red. Agrupe los artículos tal como Gerente de entrada de pedido y Empleados de entrada de pedido, debido a que ya reconoce que se deben conectar. Use un símbolo especial para mostrar múltiples estaciones de trabajo e indique en paréntesis el número de estaciones de trabajo similares. En nuestro ejemplo, hay 30 empleados de entrada de pedido.

En el perímetro del diagrama, coloque estaciones de trabajo que se deben conectar a otros hubs. De esta forma, será más fácil representar estas conexiones usando flechas. Dibuje las conexiones externas en un color diferente o use flechas más gruesas. Las conexiones externas normalmente están a grandes distancias. Por ejemplo, la administración se conecta a la división de marketing, la cual está a 50 millas, y también a las divisiones canadiense y mexicana. El almacén necesita comunicarse directamente con los almacenes canadiense y mexicano en caso de que sea posible obtener la mercancía de otro almacén. El gerente de entrada de pedido y los empleados de entrada de pedido no tienen que estar conectados con nadie fuera de su LAN.

Los diagramas de conectividad de hubs se pueden dividir en muchos niveles. Si hacer esto tiene sentido en su aplicación particular, prosiga y dibújelos de esa forma. No hay ningún límite al posible número de divisiones.

Los diagramas de conectividad de hubs y de conectividad de estaciones de trabajo también se pueden dibujar usando paquetes de software. Aunque sería difícil si se limita a usar software de herramienta CASE, es relativamente simple si usa software flexible de arrastrar y colocar, tal como Microsoft Visio. (Véase la figura 17.6.}

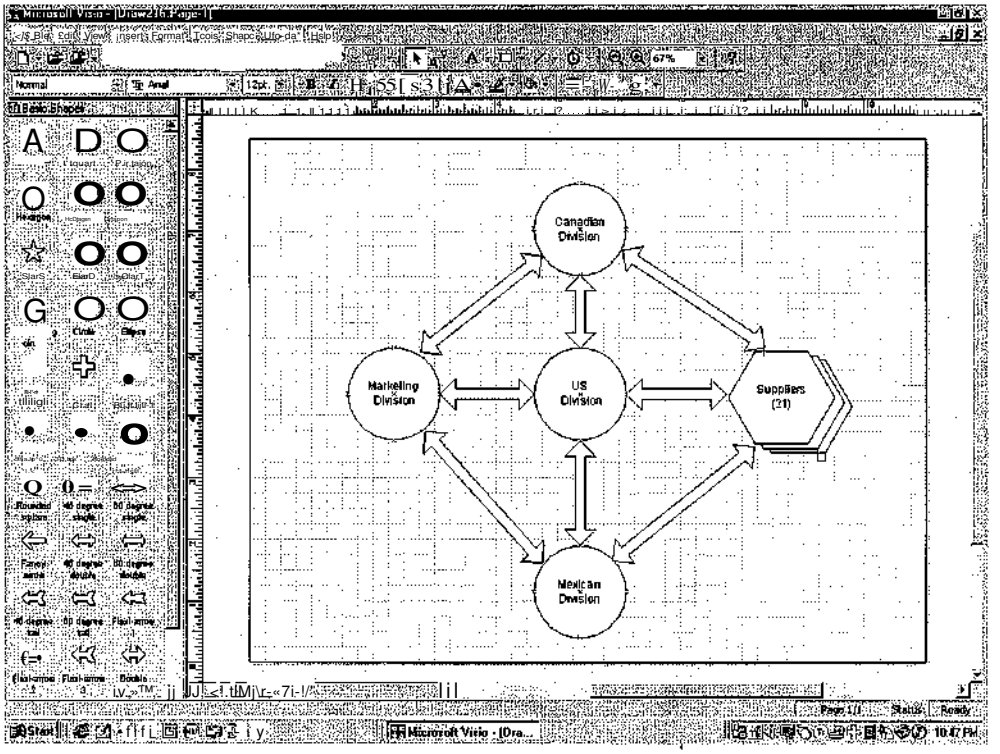
Visio incluso contiene dibujos que describen ciertas partes del equipo, si desea entrar en detalles. Al usar dibujos específicos, un analista podría arrastrar cada símbolo de la plantilla al pedazo de papel. La figura 17.7 muestra cómo se establecen dos redes para un fabricante de software. La parte superior de la figura ilustra la red del sector de desarrollo del programa de la organización y la parte inferior muestra la red del departamento de ventas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 17-6**

Los analistas pueden dibujar diagramas de conectividad de nodos usando software como Visio Professional.



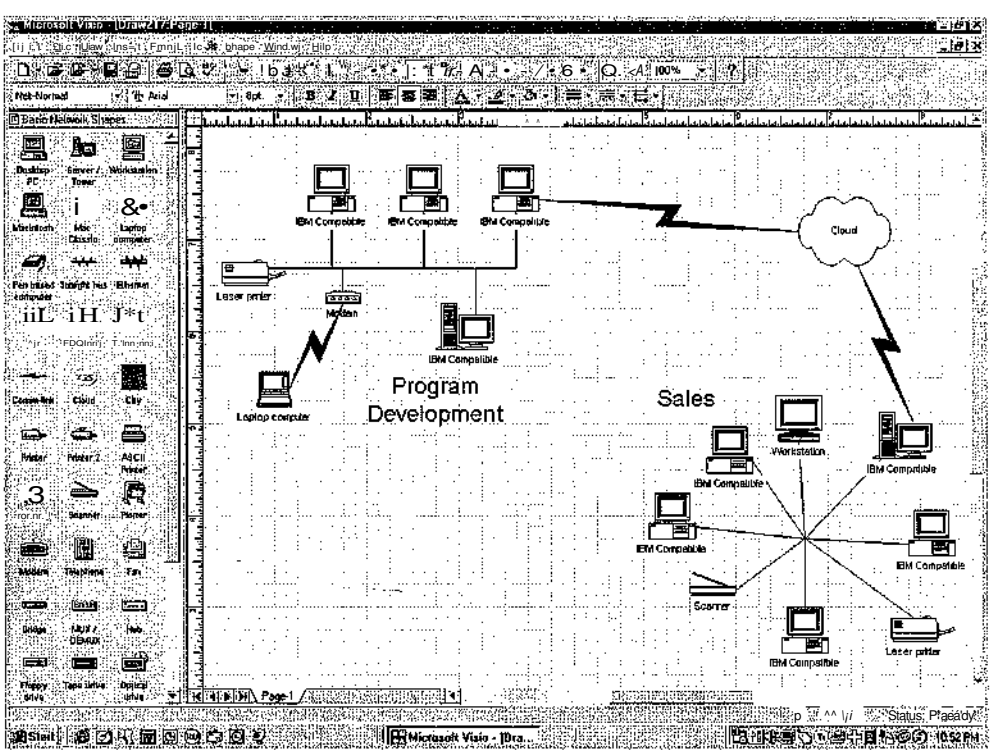

Los paquetes tal como Visio son sumamente útiles para el analista de sistemas debido a que ahorran tiempo y mejoran la comunicación al usar símbolos estándar.

## GROUPWARE

La escritura de aplicaciones, si es para una organización entera o para un tomador de decisiones independiente, también ha cambiado dramáticamente. Debido a que actualmente

**FIGURA 17-7**

Diagrama más detallado de dos redes, dibujado al seleccionar símbolos de una plantilla y colocarlos en el pedazo de papel. Este diagrama se dibujó usando Visio Professional de Visio Corporation.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

mucho del trabajo de la organización se realiza en grupos o equipos, ahora está en marcha un movimiento poderoso denominado groupware para desarrollar software especial que apoya a las personas que trabajan juntas en la organización. El groupware toma ventaja de las sinergias potenciales y del poder disponible de las PCs conectadas a redes LANs o WANs, o a Web. Los productos del groupware pueden ayudar a los miembros de un grupo a fijar y asistir a reuniones, compartir datos, crear y analizar documentos, comunicarse entre sí de formas no estructuradas mediante correo electrónico, sostener conferencias de grupo y manejar y supervisar el flujo de trabajo.

Aunque la mayoría de las compañías de software está de acuerdo sobre la importancia de apoyar el trabajo en grupo, difieren en lo que los grupos y personas individuales necesitan para el apoyo. Por ejemplo, actualmente Novell ofrece características de groupware tales como correo electrónico, mensajería y calendarización en un entorno conectado a una red. En el futuro, el software apoyará a los usuarios permitiéndoles armar un informe que contiene objetos recopilados en cualquier parte de la red, sin importar qué sistemas se usaron para crearlos. Por lo tanto, un informe podría tener texto del informe anual, gráficos de barras de la última semana de ventas encontradas e imágenes escaneadas de bocetos dibujados a mano que describen la última sesión de generación de ideas del departamento. En tal caso, la computadora buscaría varias partes y el software las coordinaría para usarlas en un documento.

Otro enfoque para desarrollar el groupware se ha tomado de Microsoft, el cual proporciona capacidades rudimentarias de grupos de trabajo para productos tales como Windows para Workgroups y Windows NT. Las interfaces gráficas de usuario incluyen un almacén de objetos para que los sistemas operativos de Microsoft tengan incorporadas las capacidades del grupo de trabajo. A corto plazo, Microsoft está trabajando con diseñadores pequeños y consultores para desarrollar soluciones de aplicación del grupo de trabajo. Este enfoque ascendente también parece estar mostrando resultados exitosos. Diferentes herramientas de groupware ofrecen tipos diferentes de apoyo.

**Ventajas de los sistemas distribuidos** Los sistemas distribuidos permiten el almacenamiento de datos en lugares donde no estorben a las transacciones de tiempo real en línea. Por ejemplo, el tiempo de respuesta en las consultas se podría mejorar si no todos los registros necesitan ser investigados antes de que se dé una respuesta. Además, los usuarios no necesitan los datos todo el tiempo, de modo que se pueden almacenar en medios menos caros en un sitio diferente y se pueden acceder sólo cuando sea necesario.

El uso de sistemas distribuidos también puede bajar los costos de equipo, debido a que no todas las partes del sistema necesitan desempeñar todas las funciones. Se pueden compartir algunas habilidades, tal como procesamiento y almacenamiento.

Los sistemas distribuidos también pueden ayudar a bajar los costos permitiendo flexibilidad en la opción del fabricante, debido a que el enfoque total de redes está en comunicar entre nodos y los fabricantes hacen los componentes compatibles. Esta compatibilidad permite al usuario comprar por el precio así como también por la funcionalidad. Además, al principio, los sistemas distribuidos pueden ser menos caros que los sistemas grandes porque es posible diseñar para la expansión sin realmente tener que comprar el hardware en el momento que el sistema se implementa. El desarrollo de intranets corporativas es una forma preventiva de conectar a una red a los miembros organizacionales, una forma que también puede servir como un medio para reducir los aspectos problemáticos de Internet [tal como navegar sin objeto por Internet en horas de oficina o posibles fallas de seguridad causadas por la falta de *firewalls]* y al mismo tiempo apoyo al trabajo de grupo con aplicaciones útiles. Las extranets formadas con proveedores y otros socios importantes también son excelentes formas de demostrar que un negocio está orientado hacia el exterior y es accesible. En la figura 17.8 se dan ventajas de los sistemas distribuidos.

**Desventajas de los sistemas distribuidos** Los sistemas distribuidos presentan algunos problemas únicos que los sistemas de cómputo centralizados no poseen. El analista necesi-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 17.8

Hay cinco ventajas principales de crear sistemas distribuidos.

**Ventajas de los sistemas distribuidos**

- Permiten el almacenamiento de datos remotamente en línea y transacciones en tiempo real
- Permiten un medio menos caro de almacenamiento de datos cuando éstos no se necesitan continuamente por los usuarios
- Bajan el costo de equipo debido a que no todas las partes del sistema necesitan desempeñar todas las funciones
- Bajan el costo de equipo permitiendo flexibilidad en la elección de un fabricante
- Al principio son menos caros que los sistemas grandes debido a que la expansión se puede diseñar sin realmente tener que comprar hardware

ta pesar estos problemas contra las ventajas presentadas y plantearlos también con el negocio interesado.

El primer problema es la confiabilidad de la red. Para hacer de una red un recurso en lugar de una carga, debe ser posible transmitir, recibir, procesar y almacenar datos de forma confiable. Si hay demasiados problemas con la confiabilidad del sistema, éste se abandonará.

La distribución de gran poder informático a individuos incremente la amenaza a la seguridad debido al acceso extendido. La necesidad de contraseñas confidenciales, salas de cómputo seguras y capacitación de seguridad adecuada al personal son asuntos que se multiplican cuando se implementan los sistemas distribuidos.

Los analistas de sistemas que crean sistemas distribuidos necesitan enfocarse en la red o en el aspecto coordinado de los sistemas distribuidos. Su poder reside en su habilidad de interactuar como grupos de trabajo del usuario que comparten datos. Si la relación entre los subsistemas se ignora o se le resta importancia, está creando más problemas de los que está resolviendo. En la figura 17.9 se mencionan las desventajas de los sistemas distribuidos.

## CAPACITACIÓN DE USUARIOS

Los analistas de sistemas participan en un proceso educativo con los usuarios que se denomina capacitación. El usuario se ha involucrado en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas por lo que ahora, el analista deba tener una valoración exacta de los usuarios que se deben capacitar. Como hemos visto, los centros de información tienen instructores propios.

En la implementación de proyectos grandes, el analista normalmente estará manejando la capacitación en lugar de estar involucrado personalmente en ella. Uno de los recursos más valiosos que el analista puede aportar en cualquier situación de capacitación es la habilidad de ver el sistema desde el punto de vista del usuario. El analista nunca debe olvidar lo

FIGURA 17.9

Hay cuatro desventajas principales de crear sistemas distribuidos.

**Desventajas de los sistemas distribuidos**

- Dificultad para lograr un sistema confiable
- Las preocupaciones de seguridad se incrementan proporcionalmente cuando más personas tienen acceso al sistema
- Los analistas deben reforzar la red y las interacciones que proporciona y restar importancia al poder de los subsistemas
- Escoger el nivel erróneo de cómputo para el apoyo (por ejemplo, personas en lugar de departamentos, departamentos en lugar de sucursales)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

que es enfrentar un nuevo sistema. Esas recopilaciones pueden ayudar a analistas a identificarse con los usuarios y pueden facilitar su capacitación.

## ESTRATEGIAS DE CAPACITACIÓN

Los factores que determinan la estrategia de capacitación son las personas que serán capacitadas y quiénes las capacitarán. El analista tendrá que garantizar que cualquiera cuyo trabajo sea afectado por el nuevo sistema de información sea propiamente capacitado por el instructor correcto.

**A quién capacitar** Todas las personas que tendrán uso principal o secundario del sistema deben recibir capacitación. Esto incluye a todos, desde el personal de entrada de datos hasta aquellos que usarán la salida para tomar decisiones sin usar personalmente una computadora. La cantidad de capacitación que requiere un sistema depende de cuánto cambiará el trabajo de alguien debido al nuevo sistema.

Debe asegurarse de que los usuarios con diferentes niveles de habilidad e intereses de trabajo estén separados. Habrá problemas si incluye a principiantes en las mismas sesiones de capacitación que los expertos, debido a que los principiantes se pierden con rapidez y los expertos se aburren con los elementos básicos. En consecuencia, ambos grupos se pierden.

**Personas que capacitan a los usuarios** Para un proyecto grande, se podrían usar muchos instructores diferentes dependiendo de cuántos usuarios se deben capacitar y quiénes son. Las posibles fuentes de capacitación incluyen lo siguiente:

1. Vendedores.
2. Analistas de sistemas.
3. Instructores externos.
4. Instructores internos.
5. Otros usuarios del sistema.

Esta lista tan sólo proporciona algunas de las opciones que el analista tiene para diseñar y proporcionar la capacitación.

Con frecuencia, los vendedores grandes proporcionan uno o dos días de sesiones de capacitación sobre su equipo como parte de los beneficios de servicio ofrecidos cuando las corporaciones compran software comercial caro. Estas sesiones incluyen conferencias y capacitación práctica en un entorno específico.

Debido a que los analistas de sistemas conocen a las personas y al sistema de la organización, con frecuencia pueden proporcionar buena capacitación. El uso de analistas para los propósitos de capacitación depende de su disponibilidad, debido a que también se espera que vigilen el proceso de implementación completo.

En ocasiones la organización contrata instructores externos para colaborar en la capacitación. Estos instructores externos podrían tener gran experiencia en capacitar a las personas en cómo usar una variedad de computadoras, pero podrían no dar la capacitación práctica que algunos usuarios necesitan. Además, tal vez no tengan la capacidad de personalizar suficientemente sus presentaciones para hacerlas significativas para los usuarios.

Los instructores internos de tiempo completo con frecuencia están familiarizados con el personal y pueden adaptar los materiales a sus necesidades. Una de las desventajas de los instructores internos es que podrían tener experiencia en áreas aparte de los sistemas de información y por consiguiente podrían carecer de profundidad en experiencia técnica que los usuarios requieren.

También es posible asignar a cualquiera de estos instructores para que capacite a un grupo pequeño de personas de cada área funcional que estará usando el nuevo sistema de información. A su vez, estas personas se pueden usar para capacitar al resto de los usuarios. Este enfoque puede funcionar bien si los aprendices originales todavía tienen acceso a los materiales e instructores como recursos cuando ellos mismos proporcionen la capacitación. De lo contrario, esto podría acabar como una situación de prueba y error en lugar de una estructurada.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## LINEAMIENTOS PARA LA CAPACITACIÓN

El analista tiene cuatro lineamientos principales para establecer la capacitación. Éstos son (1) establecer objetivos medibles, (2) usar métodos de capacitación apropiados, (3) seleccionar sitios de capacitación convenientes y (4) emplear materiales de capacitación entendibles.

**Objetivos de la capacitación** Quien está siendo capacitado dicta, en gran medida, los objetivos de la capacitación. Los objetivos de capacitación para cada grupo se deben explicar claramente. Los objetivos bien definidos son de gran ayuda permitiendo a los aprendices saber lo que se espera de ellos. Además, los objetivos permiten evaluación de capacitación cuando están completos. Por ejemplo, los operadores deben saber dichos elementos esenciales como encender la máquina, qué hacer cuando ocurren errores comunes, solucionar problemas de elementos esenciales y cómo acabar un proceso de entrada.

**Métodos de capacitación** Cada usuario y operador necesitarán capacitación ligeramente diferente. Hasta cierto punto, sus trabajos determinan lo que necesitan saber y sus personalidades, experiencia y antecedentes determinan cómo aprenden mejor. Algunos usuarios aprenden mejor viendo, otros oyendo e incluso otros haciendo. Debido a que normalmente no es posible personalizar la capacitación para un individuo, una combinación de métodos es a menudo la mejor forma de proceder. Así, la mayoría de los usuarios se atrae mediante un método u otro.

Los métodos para aquellos que aprenden mejor viendo incluyen demostraciones de equipo y exposición para manuales de capacitación. Aquellos que aprenden mejor oyendo se beneficiarán de las conferencias sobre los procedimientos, discusiones y sesiones de preguntas y respuestas entre instructores y aprendices. Aquellos que aprenden mejor haciendo necesitan experiencia práctica con el nuevo equipo. Para trabajos como operador de computadora, la experiencia práctica es esencial, mientras que un gerente de control de calidad para una línea de producción sólo podría necesitar ver la salida, aprender a interpretarla y saber cuándo se espera que llegue.

**Sitios de capacitación** La capacitación se hace en muchas ubicaciones diferentes, algunas de las cuales son más favorables para aprender que otras. Los grandes vendedores de cómputo proporcionan ubicaciones remotas especiales en donde se mantiene equipo operable en forma gratuita. Sus instructores ofrecen experiencia práctica así como también seminarios en situaciones que permiten a los usuarios concentrarse en aprender el nuevo sistema. Una de las desventajas de la capacitación remota es que los usuarios están fuera del contexto organizacional en el cual eventualmente se deben desempeñar.

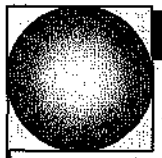
La capacitación en las instalaciones de la organización a la cual pertenecen los usuarios también es posible con varios tipos diferentes de instructores. La ventaja es que los usuarios ven el equipo tal como estará cuando sea totalmente operacional. Una desventaja seria es que los aprendices con frecuencia se sienten culpables de no cumplir sus tareas rutinarias de trabajo si permanecen en el lugar de la capacitación. En estos casos, no se puede lograr una total concentración en la capacitación.

Los sitios de capacitación remota también están disponibles mediante un pago a través de consultores y vendedores. Los sitios de capacitación se pueden establecer en lugares que alquilan espacios para reuniones, tal como un hotel, o incluso podrían ser instalaciones permanentes mantenidas por los instructores. Estos arreglos permiten a los trabajadores liberarse de las demandas regulares del trabajo, pero no podrían proporcionar equipo para la capacitación práctica.

**Materiales de capacitación** En la planeación de capacitación de usuarios, los analistas de sistemas deben comprender la importancia de los materiales de capacitación bien preparados. Estos materiales incluyen manuales de capacitación; casos de capacitación, en los cuales los usuarios se asignan para trabajar a través de un caso que incluye la mayoría de las interacciones normalmente encontradas con el sistema, y prototipos y muestras de salidas. Los usuarios de sistemas grandes a veces se podrán capacitar en simulaciones detalladas basadas en Web o software que es idéntico a lo que se escribe o se compra. La mayoría de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 17.1

# PUEDE GUIAR UN PEZ AL AGUA... PERO NO PUEDE HACER QUE LA TOME

Sam Monroe, Belle Uga, Wally [de y usted conforman un equipo de análisis de sistemas de cuatro miembros que se dedica a desarrollar un sistema de información para ayudar a los gerentes a monitorear y controlar la temperatura del agua, la cantidad de peces liberados y otros factores en un gran criadero comercial de peces. (En la Oportunidad de consultoría 6.3 vimos por última vez a sus compañeros, cuando le pidieron a usted, en su calidad de cuarto miembro del equipo, que les ayudara a resolver un problema relacionado con la entrega a tiempo de un prototipo del sistema.)

Con su participación, el equipo resolvió satisfactoriamente ese apuro, y el proyecto continúa. Ahora se encuentran discutiendo la capacitación que han empezado a impartir a los gerentes y otros usuarios del sistema. A causa de algunos contratiempos con la planificación, han decidido reducir el número de sesiones de capacitación que impartirán, lo cual ha dado como resultado que en ocasiones algunos usuarios principales y otros usuarios secundarios se junten en las mismas sesiones de capacitación.

Laude Hook, una de las operadoras que recibe capacitación, ha estado en el mismo grupo de capacitación con Wade Boot, uno de los gerentes con quienes usted ha trabajado. Tanto Laurie como Wade han acudido, cada quien por su parte, a plantear sus quejas al equipo.

Wade le dijo a usted: "Estoy muy molesto porque tengo que teclear mis propios datos en las sesiones de capacitación. El Mississippi se congelará antes de que yo haga eso en mi trabajo. Tengo que saber *cuándo* esperar la salida y cómo interpretarla cuando llegue. No invertiré tiempo en las sesiones de capacitación si no puedo saber eso".

Laurie, quien comparte las sesiones de capacitación con Wade, también se quejó con su grupo. "Deberíamos practicar más en las sesiones de capacitación. Todo lo que hacemos es escuchar mucha teoría, como en la escuela. Pero no sólo eso, sino que a los gerentes del grupo les gusta contar una y otra vez las increíbles historias que les han ocurrido con el viejo sistema. Es aburrido. Lo que yo quiero es saber cómo operar el sistema. Para mí, es decepcionante porque no estoy aprendiendo lo que ustedes me dijeron, y aparte de eso, con todos los jefes ahí, me siento como pez fuera del agua."

¿Qué problemas se están presentando en las sesiones de capacitación? ¿Cómo se pueden resolver, tomando en cuenta los problemas de planificación que se mencionaron? ¿Qué aspectos básicos de la preparación de sesiones de capacitación pasó por alto su equipo?

los vendedores de software de COTS proporciona tutoriales en línea que ilustran las funciones básicas, y los vendedores podrían mantener sitios Web que ofrecen páginas dedicadas a responder preguntas frecuentes (FAQ], las cuales se pueden descargar e imprimir. Los cambios a los manuales también se pueden recabar de los sitios Web de muchos vendedores.

Debido a que el entendimiento del sistema por parte de los usuarios depende de ellos, los materiales de capacitación se deben escribir claramente para el público correcto con un mínimo de jerga. Los materiales de capacitación también deben ser bien indexados y disponibles para cualquiera que los necesite. En la figura 17.10 se proporciona un resumen de consideraciones para objetivos de capacitación, métodos, sitios y materiales.

## CONVERSIÓN

Un tercer enfoque para la implementación es convertir físicamente el sistema de información viejo a uno nuevo o modificado. Hay muchas estrategias de conversión disponibles para analistas y también un enfoque de contingencia que tiene en cuenta diversas variables organizacionales para decidir qué estrategia de conversión usar. No hay una forma que sea siem-

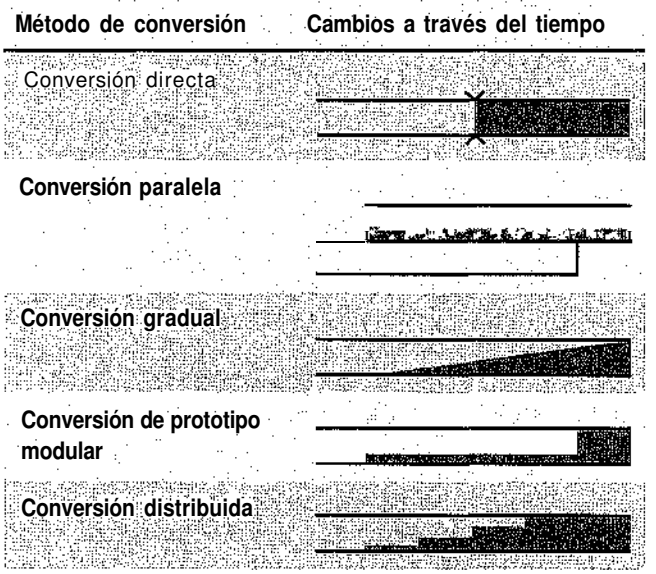
| Elementos | Factores relevantes |
|---|---|
| Objetivos de capacitación | Dependen de los requerimientos del trabajo del usuario |
| Métodos de capacitación | Dependen del trabajo del usuario, personalidad, antecedentes y experiencia; usa combinaciones de conferencia, demostración, práctica y estudio |
| Sitios de capacitación | Dependen de los objetivos de capacitación, costo, disponibilidad; sitios gratis de vendedor con equipo operable, instalaciones internas, instalaciones alquiladas |
| Materiales de capacitación | Dependen de las necesidades del usuario; manuales operativos, casos, prototipos de equipos y salida; tutoriales en línea |

**FIGURA 17.10**
El diseño de objetivos, métodos, sitios y materiales apropiados para la capacitación depende de muchos factores.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 17.11
Cinco estrategias de conversión para los sistemas de información.




pre la más apropiada para proceder con la conversión. La importancia de diseñar y programar adecuadamente la conversión (la cual con frecuencia tarda muchas semanas), archivo de respaldo y la seguridad adecuada no se pueden subestimar.

## ESTRATEGIAS DE CONVERSIÓN

En la figura 17.11 se presentan las cinco estrategias para convertir del sistema viejo al nuevo y son como sigue:

1. Conversión directa.
2. Conversión paralela.
3. Conversión gradual o por fases.
4. Conversión de prototipo modular.
5. Conversión distribuida.

Cada uno de los cinco enfoques de conversión se describe por separado en las siguientes subsecciones.

**Conversión directa** La conversión directa significa que en una fecha especificada, el sistema viejo se abandona y el nuevo sistema se pone en uso. La conversión directa sólo puede tener éxito si la comprobación extensa se hace de antemano, y funciona mejor cuando se pueden tolerar algunos retrasos en el procesamiento. A veces, la conversión directa se hace en respuesta a un mandato gubernamental. Una ventaja de la conversión directa es que los usuarios no tienen ninguna posibilidad de usar el sistema viejo en lugar del nuevo. La adaptación es una necesidad.

La conversión directa se considera como un enfoque arriesgado para la conversión y sus desventajas son muchas. Por ejemplo, podrían suceder grandes retrasos si ocurren errores, debido a que no hay ninguna forma alterna para realizar el procesamiento. Además, los usuarios podrían notar que se les obliga a usar un sistema desconocido sin recurso. Por último, no hay ninguna forma adecuada para comparar los nuevos resultados con los viejos.

**Conversión paralela** La conversión paralela se refiere a ejecutar al mismo tiempo el sistema viejo y el nuevo, en paralelo. Es el enfoque de conversión más frecuentemente usado, pero su popularidad podría estar bajando debido a que funciona mejor cuando un sistema computarizado reemplaza uno manual. Ambos sistemas se ejecutan simultáneamente por un periodo específico y la confiabilidad de los resultados se examina. Cuando se obtienen los mismos resultados todo el tiempo, el nuevo sistema se pone en uso y el viejo se detiene.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Una ventaja de ejecutar ambos sistemas en paralelo es la posibilidad de verificar los nuevos datos contra los viejos para percibir cualesquier errores en el procesamiento del nuevo sistema. El procesamiento paralelo también ofrece un sentido de seguridad para los usuarios, quienes no están obligados a hacer un cambio abrupto al nuevo sistema.

Hay muchas desventajas para la conversión paralela. Se incluyen el costo de ejecutar dos sistemas al mismo tiempo y el agobio en los empleados de virtualmente doblar su carga de trabajo durante la conversión. Otra desventaja es que a menos que el sistema a ser reemplazado sea manual, es difícil hacer comparaciones entre las salidas del nuevo sistema y el viejo. Supuestamente, el nuevo sistema se creó para mejorar el viejo. Por lo tanto, las salidas de los sistemas deben diferir. Por último; es entendible que los empleados que se enfrentan con la opción de escoger de entre dos sistemas continuarán usando el viejo debido a su familiaridad con él.

**Conversión gradual** La conversión gradual, o por fases, intenta combinar las mejores características de los dos planes previamente mencionados, sin incurrir en todos los riesgos. En este plan, el volumen de las transacciones manejado por el nuevo sistema aumenta gradualmente conforme el sistema se introduce por fases. Las ventajas de este enfoque incluyen permitir a usuarios que se involucren gradualmente con el sistema y la posibilidad de descubrir y recuperar errores sin desperdiciar mucho tiempo. Las desventajas de la conversión gradual incluyen tomar demasiado tiempo para colocar el nuevo sistema en el lugar y su impropiedad para la conversión de sistemas pequeños y sencillos.

**Conversión de prototipo modular** La conversión de prototipo modular usa la construcción de prototipos modulares y operacionales (como se discutió en el capítulo 6} para cambiar de los sistemas viejos a los nuevos de forma gradual. Conforme se modifique y acepte cada módulo, se pone en uso. Una ventaja es que cada módulo se prueba completamente antes de ser usado. Otra ventaja es que los usuarios se familiarizan con cada módulo conforme se vuelve operacional.

Con frecuencia no es posible la elaboración de prototipos, la cual automáticamente cancela este enfoque para muchas conversiones. Otra desventaja es que se debe poner especial atención a las interfaces para que los módulos que se construyen realmente trabajen como un sistema.

**Conversión distribuida** La conversión distribuida se refiere a una situación en que se contemplan muchas instalaciones del mismo sistema, como es el caso en actividades bancarias o franquicias tal como restaurantes o tiendas de ropa. Una conversión completa se hace (con cualquiera de los cuatro enfoques considerado previamente) en un sitio. Cuando esta conversión se completa exitosamente, se hacen otras conversiones para otros sitios.

Una ventaja de la conversión distribuida es que se pueden detectar y contener los problemas en lugar de infligir simultáneamente en todos los sitios. Una desventaja es que incluso cuando una conversión es exitosa, cada sitio tendrá sus propias peculiaridades para trabajar y se deben manejar como corresponde.

Se recomienda un enfoque de contingencia para decidir una estrategia de conversión; es decir, el analista considera muchos factores (incluso los deseos de los clientes) en la selección de una estrategia de conversión. Obviamente, ningún enfoque de conversión particular es igual de conveniente para cada implementación del sistema.

## ASPECTOS FE SEGURIDAD PARALO^ SISTEMAS TRADICIONALES Y LOS BASADOS EN WEB

La seguridad de las instalaciones de cómputo, almacén de datos y la información generada es parte de una conversión exitosa. Como se discutió en el capítulo 1, el reconocimiento de la necesidad de seguridad es una consecuencia natural de la creencia de que la información es un recurso organizacional importante. Con las transacciones complejas en aumento y muchos intercambios innovadores, la Web ha producido un incremento en las preocupaciones de seguridad para el mundo profesional de SI.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Es útil pensar en la seguridad de sistemas, datos e información en un continuo imaginario que va desde seguridad total hasta acceso abierto completamente. Aunque no hay tal cosa como un sistema totalmente seguro, las acciones de los analistas y usuarios pretenden mover los sistemas hacia el lado más seguro del espectro, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema. Se debe observar que conforme más personas en la organización obtienen mayor poder de la computadora, obtienen acceso a la Web, o se acoplan a las intranets y extranets, la seguridad se vuelve incrementalmente difícil y compleja. A veces, las organizaciones contratarán a un consultor de seguridad para trabajar con el analista de sistemas cuando la seguridad es crucial para el funcionamiento exitoso.

La seguridad es responsabilidad de todos aquellos que están en contacto con el sistema, y sólo es tan buena como la conducta más indefinida o la política en la organización. La seguridad tiene tres aspectos interrelacionados: físico, lógico y conductual. Los tres deben trabajar juntos si la calidad de seguridad permanece alta.

## SEGURIDAD FÍSICA

La seguridad física se refiere a proteger el sitio donde se encuentra la computadora, su equipo y software a través de medios físicos. Puede incluir acceso controlado a las salas de cómputo por medio de signos legibles por la máquina o un registro de entrada y salida del sistema por un humano, usando cámaras de televisión de circuito cerrado para supervisar las áreas de la computadora y frecuentemente apoyando los datos y almacenando los respaldos en un área a prueba de fuego o a prueba de agua.

Además, el equipo de cómputo pequeño se debe asegurar para que un usuario típico no pueda moverlo y se debe garantizar el suministro ininterrumpido de energía eléctrica. Las alarmas que notifican a las personas apropiadas en caso de fuego, inundación o intrusión no autorizada de una persona deben estar en todo momento en funcionamiento activo.

El analista debe tomar las decisiones acerca de la seguridad física cuando esté planeando las instalaciones de cómputo y la compra de equipo. Obviamente, la seguridad física puede ser mucho mejor si se planea con antelación a la instalación real y si las salas de cómputo se dotan de equipo de seguridad especial cuando se construyen en lugar de equiparse después de que están construidas.

## SEGURIDAD LÓGICA

La seguridad lógica se refiere a los controles lógicos en el software. Los controles lógicos son familiares para la mayoría de los usuarios como contraseñas o códigos de autorización de alguna clase. Cuando se usan, permiten al usuario entrar al sistema o a una parte particular de una base de datos con una contraseña correcta.

Sin embargo, las contraseñas se manejan de manera descuidada en muchas organizaciones. Los empleados han escuchado por casualidad gritar una contraseña en las oficinas atestadas, grabar las contraseñas para sus pantallas de despliegue y compartir las contraseñas personales con empleados autorizados que han olvidado las suyas.

El software de encriptación especial se ha desarrollado para proteger las transacciones comerciales en Web y las transacciones comerciales están proliferando. Sin embargo, el fraude de Internet también ha aumentado bruscamente con pocas autoridades capacitadas en identificar a los delincuentes y se evidencia una mentalidad de "salvaje oeste" o "última frontera" en esos casos cuando las autoridades han podido aprehender a los delincuentes de Web.

Una forma para que las redes reduzcan el riesgo de exposición al desafío de la seguridad del mundo exterior es construir un firewall o un sistema similar. Un firewall construye una muralla entre la red interna y la externa de una organización (tal como Internet). Se asume que la red interna es confiable y segura, mientras que Internet no lo es. Se pretende que los firewalls impidan comunicación dentro o fuera de la red que no haya sido autorizada y que no se requiera. Un sistema firewall no es un remedio perfecto para la seguridad orga-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

nizacional y de Internet; sin embargo, es una capa adicional de seguridad que ahora se acepta ampliamente. Todavía no hay ninguna forma totalmente integrada de solucionar los problemas de seguridad con las redes internas y externas, pero merecen la atención de analistas al diseñar cualquier sistema nuevo o mejorado.

Los controles lógicos y físicos son importantes, pero no son suficientemente claros para proporcionar la seguridad adecuada. Los cambios conductuales también son necesarios.

## SEGURIDAD CONDUCTUAL

Las expectativas conductuales de una organización están implícitas en sus manuales de política e incluso en letreros anunciados en los carteles de anuncios, como vimos en el capítulo 5. Sin embargo, la conducta que los miembros de la organización asimilan también es crítica para el éxito de los esfuerzos de seguridad. [Una razón por la que los firewalls no son totalmente a prueba de ataques es que muchos ataques a los sistemas de información vienen de adentro de la organización.]

La seguridad puede empezar con la identificación de empleados que eventualmente tendrán acceso a las computadoras, datos e información, para asegurar que sus intereses son consistentes con los intereses de la organización y que entienden por completo la importancia de llevar a cabo los procedimientos de seguridad. Se deben escribir, distribuir y actualizar las políticas con respecto a la seguridad para que los empleados estén totalmente conscientes de las expectativas y responsabilidades. Es típico que el analista de sistemas primero tendrá contacto con los aspectos conductuales de la seguridad. Algunas organizaciones han escrito reglas o políticas que prohiben a los empleados navegar en Web durante horas de trabajo o incluso prohiben totalmente la navegación de Web, si el equipo de la compañía está involucrado. Otras corporaciones usan software que bloquea el acceso a los sitios Web que se consideran inaceptables en el lugar de trabajo, tal como juegos, apuestas o sitios pornográficos.

Parte del aspecto conductual de seguridad es supervisar la conducta a intervalos irregulares para cerciorarse de que se están siguiendo los procedimientos apropiados y para corregir cualesquier conductas que se podrían deteriorar con el tiempo. Hacer que el sistema registre el número de inicios de sesión fallidos del usuario es una forma de supervisar si usuarios no autorizados están intentando iniciar sesión del sistema. Es conveniente inventariar periódica y frecuentemente el equipo y software. Además, se deben examinar sesiones largas inusuales o el acceso al sistema atípico después de las horas de oficina.

Los empleados deben entender claramente lo que se espera de ellos, lo que se prohibe y la magnitud de sus derechos y responsabilidades. Debe comunicar al personal acerca de toda la supervisión que se está haciendo o que se está contemplando y debe proporcionar la razón para esto. Dicha comunicación debe incluir el uso de cámaras de vídeo y software de supervisión.

La salida generada por el sistema se debe reconocer por su potencial de poner a la organización en riesgo en algunas circunstancias. Los controles para la salida incluyen pantallas que sólo se pueden acceder mediante la contraseña, la clasificación de información (es decir, a quién se puede distribuir y cuándo) y el almacenamiento seguro de documentos impresos y almacenados magnéticamente.

En algunos casos, se deben tomar medidas para destruir documentos confidenciales. Los servicios de destrucción o pulverización se pueden contratar con una empresa externa que, por una cuota, destruirá medios magnéticos, cartuchos de impresora y papel. Una corporación grande puede destruir anualmente más de 17,000 kilos de material de salida en una variedad de medios.

## CONSIDERACIONES ESPECÍALES DE SEGURIDAD PARA EL COMERCIO ELECTRÓNICO

Se sabe bien que los intrusos pueden violar la integridad de cualquier sistema de cómputo. Como analista, necesita tomar diversas precauciones para proteger la red de cómputo de



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

las amenazas de seguridad en Web internas y externas. Varias acciones y productos le pueden ayudar:

1. Software antivirus.
2. Productos de filtración de correo electrónico (como el Mail-Gear de Symantec) que proporciona servicios de filtrado de correo electrónico y archivos adjuntos basado en políticas y revisión para proteger a las compañías del correo electrónico entrante y saliente. La revisión del correo entrante protege contra ataques spam (correo electrónico no solicitado como los anuncios publicitarios) y la revisión del correo saliente protege contra la pérdida de información propia.
3. Productos de filtración de URL que proporcionan a los empleados acceso a Web por usuario, por grupos de usuarios, por computadoras, por tiempo o por el día de la semana.
4. Firewalls, gateways y redes privadas virtuales que impiden a los hackers acceder de forma clandestina a una red corporativa.
5. Productos de detección de intrusión (tal como Intruder Alert de Symantec) que continuamente supervisan el uso, proporcionan mensajes e informes y sugieren acciones a tomar.
6. Productos de administración de vulnerabilidad (tal como NetRecon y Symantec Expert) que evalúa los riesgos potenciales en un sistema y descubre e informa las vulnerabilidades. Algunos productos correlacionan las vulnerabilidades para que sea más fácil encontrar la raíz de los problemas. El riesgo no se puede eliminar, pero este software puede ayudar a manejarlo al equilibrar el riesgo de seguridad contra los costos de eliminarlos.
7. Tecnologías de seguridad tal como la capa de conexiones seguras (SSL) para la autenticación.
8. Tecnologías de encriptación tal como interpretación electrónica segura (SET).
9. Infraestructura de clave pública (PKI) y certificados digitales (obtenidos de una compañía tal como Verisign). El uso de certificados digitales asegura que el remitente informado del mensaje realmente es la compañía que envió el mensaje.

## CONSIDERACIONES DE PRIVACIDAD PARA EL COMERCIO ELECTRÓNICO

El otro lado de la seguridad es la privacidad. Para hacer su sitio Web más seguro, debe pedir a los usuarios o clientes que renuncien a alguna privacidad.

Como diseñador de un sitio Web, reconocerá que se ejerce mucho poder sobre los datos de los clientes de la compañía para la cual diseña. Los mismos principios de conducta ética y legal se aplican al diseño del sitio Web como al diseño de cualquier aplicación tradicional que acepta datos personales de clientes. Sin embargo, Web permite recopilar datos más rápidamente y diferentes (tal como los hábitos de navegar del cliente). En general, la tecnología de información hace posible almacenar más datos en los almacenes de datos, procesarlos y distribuirlos más ampliamente.

Cada compañía para la cual diseña una aplicación de comercio electrónico debe adoptar una política de privacidad. Aquí hay algunos lineamientos:

1. Inicie con una política corporativa de privacidad. Asegúrese que se despliega de forma prominente en el sitio Web para que todos los clientes puedan acceder la política siempre que completen una transacción.
2. Sólo pida la información que requiere la aplicación para completar la transacción en cuestión. Por ejemplo, ¿es necesario para la transacción preguntar la edad o género de una persona?
3. Haga opcional para los clientes completar la información personal en el sitio Web. A algunos clientes no les importa recibir mensajes concretos, pero siempre debe dar una oportunidad a los clientes de mantener la confidencialidad de sus datos personales al no responder.
4. Use fuentes que le permitan obtener información anónima sobre las clases de clientes. Por ejemplo, Engage es una compañía que ofrece al público tecnología de perfiles y so-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

luciones de tecnología para administrar los anuncios, sus objetivos y su entrega. Esto se hace para mantener una base de datos dinámica de perfiles del cliente sin vincularlos a los individuos, por ello se respetan los derechos de privacidad de los clientes.

5. Sea ético. Evite el uso de trucos baratos que permitan a su cliente recopilar la información sobre el cliente de formas sospechosas o poco éticas. Los trucos tales como el raspado de pantalla (capturar remotamente lo que está en la pantalla de un cuente] y la toma de cookies de correo electrónico son violaciones claras de privacidad y también podrían ser ilegales.

Es esencial una política coordinada de seguridad y de privacidad. Es esencial establecer estas políticas y adherirse a ellas al implementar una aplicación de comercio electrónico.

## OTRAS CONSIDERACIONES DE CONVERSIÓN

La conversión también trae consigo otros detalles para el analista, los cuales incluyen lo siguiente:

1. Pedir equipo (hasta tres meses antes de la conversión planeada).
2. Pedir cualesquier materiales necesarios que se proporcionan externamente al sistema de información, tal como cartuchos de tinta, papel, formularios impresos previamente y los medios magnéticos.
3. Designar un gerente para supervisar, o supervisar personalmente, la preparación del sitio de la instalación.
4. Planear, fijar y supervisar a programadores y personal de captura de datos que deben convertir todos los archivos y bases de datos relevantes.

Para muchas implementaciones, su papel principal será estimar con precisión el tiempo necesario para cada actividad, nombrar a las personas para manejar cada subproyecto y coordinar su trabajo. Para proyectos más pequeños, hará mucho del trabajo de conversión por usted mismo. Muchas de las técnicas de administración de proyecto discutidas en el capítulo 3, tal como las gráficas de Gantt, PERT y comunicación exitosa con los miembros del equipo, son útiles para diseñar y controlar la implementación.

### METÁFORAS ORGANIZACIONALES Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS EXITOSOS

Esté consciente de las metáforas organizacionales cuando intente implementar un sistema que ha desarrollado recientemente. Nuestra investigación ha sugerido que el éxito o fracaso de un sistema podrían tener algo que hacer con las metáforas usadas por los miembros de la organización.

Cuando las personas en la organización describen la compañía como un zoológico, puede inferir que la atmósfera es caótica; si se describe como una máquina, todo está funcionando en un estilo ordenado. Cuando la metáfora predominante es guerra, expedición o selva, el ambiente es caótico, como con el zoológico. Sin embargo, las metáforas guerra y expedición se orientan hacia una meta de la organización, mientras que las metáforas zoológico y selva no.

Además de máquina, las metáforas tal como sociedad, familia y juego significan orden y reglas. Aunque las metáforas máquina y juego se orientan a un objetivo, las metáforas sociedad y zoológico no enfatizan el objetivo de la compañía, sino que permiten a los individuos en la corporación establecer sus propios estándares y premios. Otra metáfora, organismo, parece equilibrada entre orden y caos, objetivos corporativos e individuales.

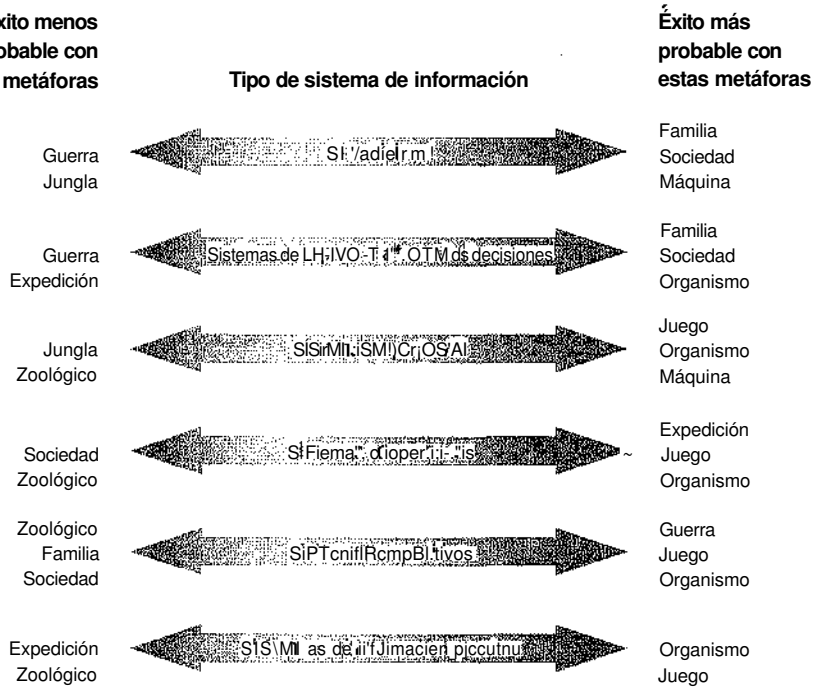
Nuestra investigación sugiere que el éxito o fracaso de un sistema podrían tener algo que ver con la metáfora predominante. La figura 17.12 muestra que un sistema de información gerencial tradicional tenderá a tener éxito cuando la metáfora predominante es sociedad, máquina o familia, pero no podría tener éxito si la metáfora es guerra o selva (dos me-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 17-12**

Las metáforas organizacionales podrían contribuir al éxito o fracaso de un sistema de información.




táforas caóticas). Sin embargo, observe que los sistemas competitivos probablemente tendrán éxito si la metáfora es guerra.

Las metáforas positivas parecen ser juego, organismo y máquina. Las metáforas negativas parecen ser selva y zoológico. Las otras (expedición, guerra, sociedad y familia) muestran éxito mezclado dependiendo del tipo de sistema de información que se desarrolla. Se necesita hacer más investigación en esta área. Mientras tanto, el analista de sistemas debe estar consciente de que las metáforas comunicadas en las entrevistas podrían ser significativas e incluso podrían ser un factor de contribución hacia el éxito de la implementación del sistema de información.

## EVALUACIÓN

A lo largo del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista, los directivos y los usuarios han estado evaluando la evolución de los sistemas de información y las redes para proporcionar retroalimentación para su mejora eventual. La evaluación también se necesita para dar seguimiento a la implementación del sistema.

### TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

En reconocimiento de que la evaluación continua de sistemas de información y redes es importante, se han inventado muchas técnicas de evaluación. Estas técnicas incluyen análisis costo-beneficio (como se discutió en el capítulo 10); modelos que intentan estimar el valor de una decisión con base en los efectos de la información y que usan teoría de información, simulación o estadísticas bayesianas; evaluaciones del usuario que enfatizan los problemas de implementación y participación del usuario, y enfoques de utilidad de sistemas de información que examinan las propiedades de la información.

Cada tipo de evaluación sirve para un propósito diferente y tiene desventajas inherentes. El análisis costo-beneficio podría ser difícil de aplicar, debido a que los sistemas de información proporcionan información acerca de los objetivos para la primera vez, haciendo imposible comparar el desempeño antes y después de la implementación del sistema o red distribuida. El enfoque de evaluación de decisión revisada presenta dificultad, debido a que



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

todas las variables involucradas con el diseño, desarrollo e implementación del sistema de información no se pueden calcular o cuantificar. El enfoque de participación del usuario produce algún entendimiento para los nuevos proyectos al proporcionar una lista de control de la conducta potencialmente disfuncional por varios miembros organizacionales, pero enfatiza la implementación sobre otros aspectos del diseño del SI. El enfoque de utilidad de sistemas de información para la evaluación puede ser más completo que otros si se extiende y se aplica sistemáticamente.

## ENFOQUE DE UTILIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El enfoque de utilidad del sistema de información para evaluar los sistemas de información puede ser una técnica completa y fructífera para medir el éxito de un sistema desarrollado. También puede servir como una guía en el desarrollo de cualesquier proyectos futuros que el analista podría emprender.

Las utilidades de información incluyen posesión, forma, lugar y tiempo. Para evaluar el sistema de información integralmente, estas utilidades se deben extender para incluir utilidad de actualización y utilidad del objetivo. Después las utilidades se pueden ver para responder adecuadamente las preguntas de quién (posesión], qué (forma), dónde (lugar), cuándo (tiempo), cómo (actualización) y por qué (objetivo). En la evaluación de un sistema de inventario de sangre de la figura 17.13 se puede ver un ejemplo de este enfoque de utilidad de información.

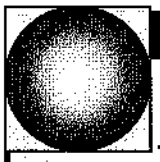
**Utilidad de posesión** La utilidad de posesión responde la pregunta de quién debe recibir la salida o, dicho de otro modo, quién debe ser responsable de tomar las decisiones. La infor-

| Módulos de sistemas de información | Utilidad deforma | Utilidad de tiempo | Utilidad de lugar | Utilidad de posesión | Utilidad de actualización | Utilidad de objetivo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Listas de inventario Éxito | **Bueno.** Acrónimos usados donde son iguales que los códigos de envío. Conforme creceunsistema se presenta demasiada información; esta sobrecarga se hizo para resumir la información. | **Bueno.** Los informes se recibieron por lo menos una hora antes de que se programaran los envíos en una base diaria. | **Bueno.** Las listas de inventario se imprimieron en el centro regional de sangre. Las listas se entregaron a los hospitales con los envíos actuales. | **Bueno.** Los informes los recibieron las mismas personas que originalmente mantuvieron los registros manuales. | **Bueno.** La implementación fue fácil debido a que los hospitales encontraron las listas de inventarios extremadamente fáciles. | **Bueno.** La información acerca de la ubicación de una unidad particular está disponible. |
| Informes de resumen de la gerencia Éxito | **Bueno.** El informe de resumen se diseñó para las especificaciones de formato exactas de los informes de resumen manuales desarrollados por el administrador de sangre de los hospitales de la ciudad. | **Bueno.** Igual que el listado. | **Bueno.** Los informes de resumen se imprimen en el centro donde se necesitan. | **Bueno.** Los administradores de sangre que originalmente mantienen los informes manuales reciben estos reportes. | **Bueno.** Los administradores de sangre participan en el diseño de ios informes. | **Bueno.** Los informes de resumen ayudan a reducir ausencias. |
| Pronóstico a corto plazo Éxito | **Bueno.** Un pronóstico se emitió para cada tipo de sangro. | **Bueno.** Los pronósticos se actualizan a diario. | **Bueno.** Se imprimen en el banco de sangre. | **Bueno.** Los administradores involucrados con la administración y recopilación reciben el informe. | **Bueno.** El diseño de la salida pudo haber sido más participativo. | **Bueno.** Se previnieron ausencias en la llamada de más donadores. |
| Asignación heurística **Falla** | **Pobre.** Las personas que asignan la sangre desconfían de los misteriosos números producidos por la computadora. | **Bueno.** Los informes se proporcionaron una hora antes de que se tomaran las decisiones. | **Bueno.** Se imprimieron en el banco de sangre. | **Regular.** Los administradores responsables de asignara diario la sangre reciben el original. | **Pobre.** Demasiadas personas involucradas con ios inventarios de sangre pueden participar en el diseño del sistema. | **Pobre.** Ésta no fue una meta inmediata de la región del banco de sangre. Los costos de envío se pasaron a los pacientes. |

FIGURA 17.13
Evaluación de información de inventario de sangre y de un sistema de apoyo a la loma de decisiones usando el enfoque de utilidad de un sistema de información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 17.2

## EL DULCE AROMA DEL ÉXITO

Recuerde que en la Oportunidad de consultaría 3.1, "El sonido más dulce que he probado", conoció a Félix Straw. Diseñe una solución de sistemas que resuelva los problemas que se plantearon en ese capítulo. *(Sugerencia:* la tecnología es importante, pero también lo es la forma en que la utilice |a gente.) Su solución tiene que poner énfasis en la colaboración, flexibilidad, adaptabilidad y el acceso. Use diagramación de red para ilustrar su solución. En unos párrafos, explique de manera lógica por qué debe elegirse su solución.

mación no tiene valor en el poder de alguien que carece de poder para hacer mejoras en el sistema o alguien que carece de habilidad de usar la información productivamente.

**Utilidad de forma** La utilidad de forma responde la pregunta de qué tipo de salida se distribuye al tomador de decisiones. Los documentos deben ser útiles para un tomador de decisiones particular en lo que se refiere al formato y jerga del documento usados. Los acrónimos y títulos de columna deben ser significativos para el usuario. Además, la información debe estar en un formato apropiado. Por ejemplo, el usuario no debe tener que dividir un número entre otro para obtener un porcentaje. En cambio, un porcentaje se debe calcular y desplegar claramente. Al otro extremo está la presentación de muchos datos irrelevantes. La sobrecarga de información ciertamente disminuye el valor de un sistema de información.

**Utilidad de lugar** La utilidad de lugar responde la pregunta de dónde se distribuye la información. La información se debe entregar en el lugar donde se tomó la decisión. Se deben archivar o almacenar informes más detallados o informes de administración anteriores para facilitar el acceso futuro.

**Utilidad de tiempo** La utilidad de tiempo responde la pregunta de cuándo se entrega la información. La información debe llegar antes de que se tome una decisión. La información retrasada no tiene utilidad. Al otro extremo está la entrega de información mucho tiempo antes de la decisión. Los informes se podrían volver inexactos o podrían olvidarse si se entregaron prematuramente.

**Utilidad de actualización** La utilidad de actualización involucra cómo se introduce la información y se usa por el tomador de decisiones. Primero, el sistema de información tiene valor si tiene la habilidad de ser implementado. Segundo, la utilidad de actualización implica que un sistema de información tiene valor si se mantiene después de que sus diseñadores se van, o si un usuario que utilice por una sola vez el sistema de información obtiene resultados satisfactorios y duraderos.

**Utilidad de objetivo** La utilidad de objetivo responde el "porqué" de los sistemas de información preguntando si la salida tiene el valor de ayudar a la organización a cumplir sus metas. El objetivo del sistema de información no sólo debe estar en línea con los objetivos del tomador de decisiones, sino que también debe reflejar sus prioridades.

### EVALUACIÓN DEL SISTEMA

Un sistema de información se puede evaluar como exitoso si posee todas estas utilidades. Si el módulo del sistema se juzga como "pobre" al proporcionar alguna de las utilidades, el mó-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 17.3

### LIMPIANDO EL NUEVO SISTEMA

"No sé lo que pasó. Cuando se instaló el nuevo sistema, los analistas salieron limpiamente, hasta donde puedo recordar", dice Marc Schnieder, en tono filosófico. Como vimos, él es dueño de Marc **Schnieder Janitoriai** Supply Company. (Usted vio a Marc por última vez en la Oportunidad de consultorfa 13.1, cuando le ayudó a solucionar sus necesidades de almacenamiento de datos. En ese lapso, en la empresa de Marc instalaron un nuevo sistema de información.)

"El equipo de análisis de sistemas nos hizo algunas preguntas sobre qué nos había parecido el nuevo sistema", Marc agrega con impaciencia. "Nunca supimos cómo decirles que la salida no era tan limpia como hubiéramos querido. Es decir, era confusa. Por ejemplo, no le llegaba a la gente adecuada en el momento oportuno. En realidad nunca pudimos discutir de los pequeños detalles del sistema terminado con ese equipo de consultores. Siento como si hubiéramos tenido que contratar a su grupo simplemente para que limpiaran lo que ellos ensuciaron."

Después de posteriores conversaciones con Stan Lessink, el jefe de programadores de la compañía, usted llega a la conclusión de que el equipo que hizo la instalación inicial no tenía ningún mecanismo de evaluación. Sugiera un marco de trabajo adecuado para evaluar las inquietudes que le surgieron al señor Schnieder sobre el sistema. ¿Qué problemas pueden ocurrir cuando un sistema no se evalúa de manera sistemática? Explique su respuesta en un párrafo.

dulo completo estará destinado a fallar. Un logro parcial o "justo" de una utilidad producirá un módulo parcialmente exitoso. Si el módulo del sistema de información se juzga como "bueno" proporcionando cada utilidad, el módulo es un éxito.

El enfoque de utilidad del sistema de información de "quién, qué, cuándo, cómo, dónde y por qué" usado para evaluar el sistema de información de administración de inventario de sangre regional resulta de los juicios subjetivos acerca de la utilidad del sistema de información resumidos en la figura 17.13. Como puede ver, tres de los módulos se calificaron como "buenos" en cada categoría de utilidad y por consiguiente estos módulos se consideraron exitosos. Un módulo se juzga como fracaso después del periodo de pruebas. También se proporcionan las explicaciones de cada juicio hechas en los cuatro módulos.

El enfoque de utilidad del sistema de información es un marco de trabajo utilizable y sencillo para evaluar proyectos extensos de sistemas de información y los esfuerzos en proceso. También se puede emplear como una lista de control para supervisar el progreso de sistemas en desarrollo. Además, la evaluación que sigue la implementación permite al analista adquirir ideas sobre cómo proceder con los proyectos de sistemas futuros.

## EVALUACIÓN DE SITIOS WEB CORPORATIVOS

La evaluación del sitio Web corporativo que está desarrollando o manteniendo es una parte importante de cualquier esfuerzo de implementación exitoso. Los analistas pueden usar el enfoque de utilidad del sistema de información previamente descrito para evaluar las calidades estéticas, contenido y entrega del sitio. Como analista o administrador Web, debe ir un paso más adelante y analizar el tráfico Web.

Un visitante a su sitio Web puede generar gran cantidad de información útil para que usted la analice. Esta información se puede recopilar automáticamente al capturar información sobre la fuente, incluyendo el último sitio Web que el usuario visitó y las palabras clave usadas para encontrar el sitio; la información también se puede obtener mediante el uso de cookies (archivos colocados en la computadora de un visitante acerca de cuándo visitó por última vez el sitio).

Uno de los paquetes principal para monitorear actividad de Web Webtrends. La figura 17.14 es una muestra de un reporte que lista los archivos más transmitidos en el sitio Web por día de la semana. El gráfico despliega los primeros cinco archivos transmitidos y la tabla inferior es una lista ordenada de todas las descargas.

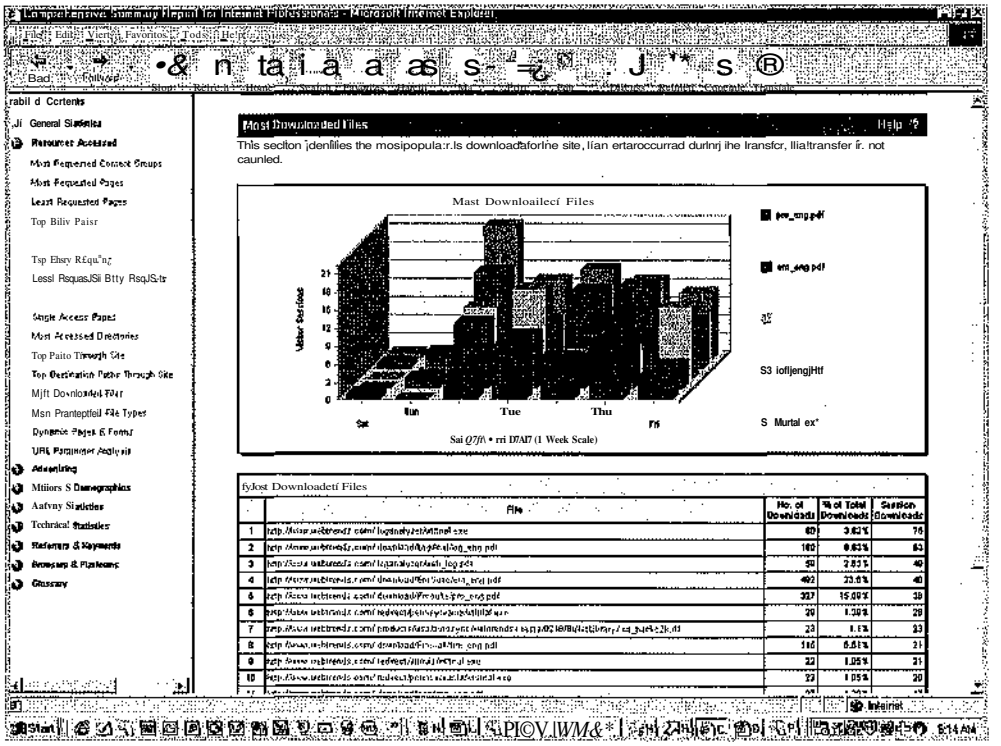
Un analista o administrador Web pueden obtener información valiosa usando un servicio tal como Webtrends. (Aunque algunos servicios son gratuitos, los servicios de pago nor-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 17.14

Muestra de un reporte de Webtrends Corporation que muestra los archivos que más se descargaron en el sitio Web corporativo.




malmente proporcionan el detalle necesario para evaluar a fondo el sitio. El costo se considera un costo de operación para mantener el sitio Web.) La información para ayudarle a evaluar el sitio de su cliente y hacer mejoras es abundante y fácil de obtener. Los siete artículos esenciales se describen a continuación.

1. Sepa con qué frecuencia se visita el sitio Web de su cliente. Algunas de las cosas que necesita saber son el número de consultas que tuvo un sitio Web en los últimos días, el número de sesiones de visitantes y el número de páginas visitadas. Para evaluar apropiadamente un sitio, debe conseguir información más detallada acerca del tráfico que está recibiendo el sitio del cliente.
2. Aprenda detalles acerca de páginas específicas en el sitio. La información detallada sobre las páginas accesadas ayuda a evaluar el contenido y la habilidad de navegar el sitio. Con frecuencia una clave importante es cuando la última página visitada es una página que contiene los precios de sus productos. Además, puede seguir las estadísticas de las páginas más solicitadas, los temas más solicitados, las rutas superiores que un visitante sigue a través del sitio Web del cliente o incluso los archivos más transmitidos. Si el sitio Web es comercial, los informes del carrito de compras pueden mostrar cuántos visitantes se convirtieron en compradores y cuántos abandonaron sus carritos o no completaron el proceso de pago.
3. Averigüe más sobre los visitantes del sitio Web. La demografía e información del visitante tal como el número de visitas por un visitante particular en un periodo, si el visitante es nuevo o uno que está regresando, y quiénes son los visitantes más frecuentes es información valiosa al evaluar un sitio Web. Es posible conseguir datos de resumen sobre la región geográfica o incluso la ciudad más representada por los visitantes al sitio.

   La figura 17.15 muestra una página que compara las estadísticas seleccionadas de los visitantes en un lapso de tiempo. El gráfico superior muestra a los visitantes, el gráfico intermedio muestra a los visitantes que realizan su primera visita y el gráfico inferior despliega la duración media de visitas. Esta información permite al analista evaluar el sitio Web en lo que se refiere a la habilidad de atraer nuevos visitantes y mantenerlos



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

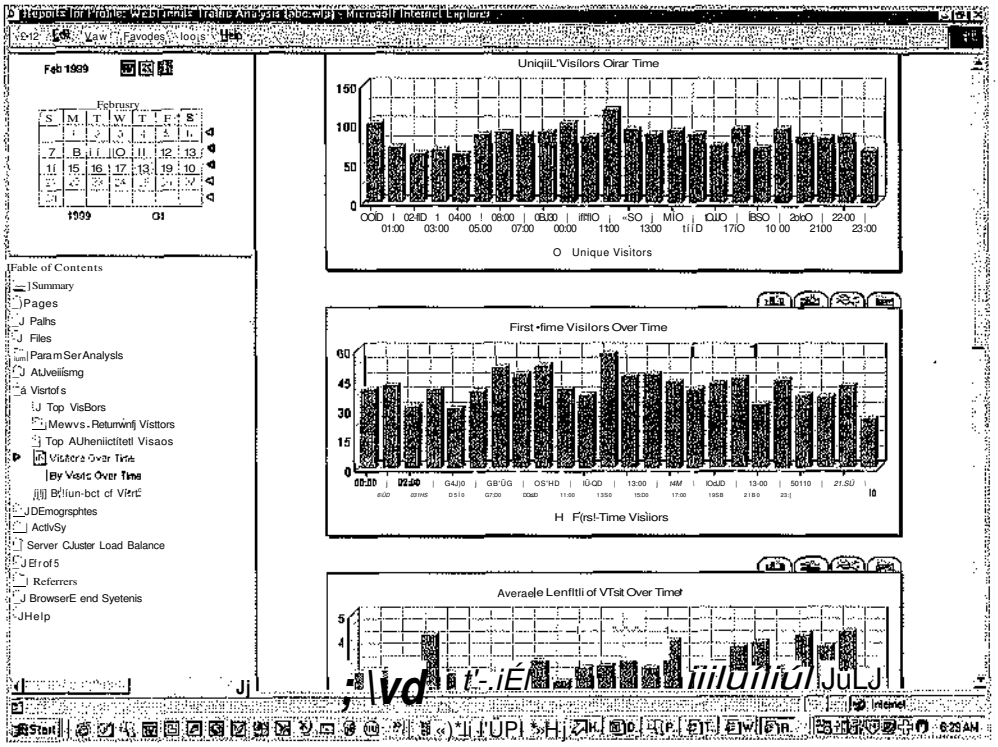



**FIGURA 17-15**
Informe que compara las estadísticas de los visitantes generadas por Commerce Trends (de Webtrends Corporation).

una vez que han visitado el sitio. Observe que el calendario de la esquina superior izquierda se puede usar para cambiar la vista de diario a semana o de mes. Este servicio lo provee el paquete Commerce Trends, de Webtrends Corporation.

4. Descubra si los visitantes pueden completar adecuadamente los formularios que diseñó. Una vez que atrae y mantiene a los visitantes, necesita saber si están completando adecuadamente los formularios y si entienden el sitio del cliente en general. Si el porcentaje de error es alto, rediseñe el formulario y vea lo que sucede. El análisis de las estadísticas revelará si un mal diseño de formulario puede ser culpable por los errores en las respuestas.
5. Averigüe quién envía a los visitantes al sitio del cliente. Averigüe cuáles sitios son responsables de enviar a los visitantes al sitio Web del cliente. Consiga estadísticas de los sitios que le han enviado más tráfico, los motores de búsqueda más efectivos e incluso las palabras clave que los visitantes usaron para localizar el sitio Web de su cliente.

   Para aumentar la presencia Web de su compañía, la promoción del sitio es crítica. Hay muchos servicios disponibles, como NetAnnounce Premier y NetMechanic, que ayudan a optimizar su página de inicio y crean e instalan automáticamente las metaetiquetas [código HTML que usan los motores de búsqueda para clasificar un sitio Web). Estos servicios después envían el sitio a los motores de búsqueda líderes como Yahool, AltaVista, Excite, Google y HotBot.

   Después de promover un sitio, puede usar el análisis de tráfico Web para rastrear si la promoción del sitio realmente representó una diferencia. Debido a que la mayoría de usuarios que buscan un sitio Web no buscan más allá de la primera página de resultados de un motor de búsqueda, la promoción del sitio Web de su cliente es esencial.
6. Determine qué navegadores están usando los visitantes. Sabiendo qué navegadores se están usando, puede agregar características de un navegador específico que mejoran la apariencia y funcionamiento del sitio y animan a los visitantes a quedarse más tiempo, mejorando la lealtad del sitio. Esto ayuda a saber si los visitantes están usando navegadores actuales o anticuados.
7. Averigüe si los visitantes del sitio Web del cliente están interesados en la publicidad. Por último, averigüe si los visitantes del sitio están interesados en las campañas publici-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

tarias que tiene en su sitio. Consiga informes del éxito de anuncios publicitarios, campañas de correo electrónico e incluso las campañas de correo tradicional. Puede sacar ventaja de los programas de afiliación y enviar a sus visitantes a otros sitios obteniendo una ganancia. También puede evaluar las campañas publicitarias internas, tal como ofrecer un descuento especial a productos por un periodo específico.

Los servicios de monitoreo de actividad Web pueden ser útiles al evaluar si el sitio está cumpliendo con sus objetivos en lo que se refiere al tráfico, a la efectividad de la publicidad, la productividad del empleado y retorno de inversión. Ésta es una de las maneras en que un analista puede evaluar si la presencia Web corporativa está cumpliendo con las metas fijadas por la dirección y si se cumple con precisión con la visión de la organización.

## RESUMEN

La implementación es el proceso de asegurar que los sistemas de información y las redes sean funcionales y después involucrar a los usuarios bien capacitados en su operación. En los proyectos grandes de sistemas, el papel principal del analista es vigilar la implementación, estimando correctamente el tiempo necesario, y después supervisar la instalación del equipo para los sistemas de información (qué se podría establecer con un enfoque cliente/servidor en una red de área local], capacitar usuarios y convertir archivos y bases de datos al nuevo sistema.

Los sistemas distribuidos aprovechan la tecnología de las telecomunicaciones y de administración de bases de datos para interconectar a las personas que manipulan algunos de los mismos datos de formas significativas pero diferentes. Conforme se evalúan el hardware y software, el analista de sistemas también necesita considerar los costos y beneficios de emplear un sistema distribuido para satisfacer los requerimientos del usuario.

Una de las formas más populares de acercarse a los sistemas distribuidos es mediante el uso de un modelo cliente/servidor (C/S). Los tipos estándar de redes organizacionales incluyen la red de área local [LAN] y la red de área amplia [WANQ. Usando un enfoque descendente, los analistas pueden usar cinco símbolos para ayudar a dibujar la descomposición de la red y diagramas de conectividad de hub. El software especializado, denominado groupware, se escribe específicamente para apoyar a grupos o equipos de trabajadores con aplicaciones funcionales. Su propósito es ayudar a los miembros de un grupo a trabajar en conjunto a través de redes.

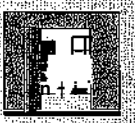
La capacitación de usuarios y personal para interactuar con el sistema de información es una parte importante de la implementación, debido a que los usuarios generalmente deben poder ejecutar el sistema sin la intervención del analista. El analista necesita considerar quiénes necesitan ser capacitados, quién los capacitará, los objetivos de la capacitación, los métodos de instrucción que se usan, los sitios de la capacitación y los materiales de la capacitación.

La conversión también es parte del proceso de implementación. El analista tiene varias estrategias para cambiar del sistema de información viejo al nuevo. Las cinco estrategias de conversión son: conversión directa, conversión paralela, conversión por fases o gradual, conversión de prototipo modular y conversión distribuida. Tomando un enfoque de contingencia para las estrategias de conversión puede ayudar al analista a escoger una estrategia apropiada, una que satisface diferentes variables del sistema y organizacionales.

La seguridad de datos y sistemas ha cobrado mayor importancia para los analistas que diseñan más aplicaciones de comercio electrónico. La seguridad tiene varias facetas —física, lógica y conductual— que deben trabajar en conjunto. Los analistas pueden tomar varias precauciones, tal como software antivirus, filtración de correo electrónico, filtros URL, firewalls, gateways, redes privadas virtuales, productos de detección de intrusión, capa de conexiones seguras, interpretación electrónica segura y el uso de una infraestructura de clave pública para mejorar la privacidad, confidencialidad y la seguridad de sistemas, redes, datos, individuos y organizaciones.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



17

"Como sabe, Snowden está decidido a implementar algún tipo de seguimiento automatizado para la gente de Capacitación. No obstante, a pesar de que usted y su equipo han estado aquí en MRE todo este tiempo, a mí no me queda claro cómo se logrará eso. Incluso después de tenerlos a usted y a su equipo aquí a MRE durante todo este tiempo. Tal vez usted se haya percatado que algunas personas como Tom Ketcham se aferran a sus formas de pensar, pero Snowden también es así, y él tiene la sartén por el mango. Lo que le estoy diciendo no es nuevo para usted, ¿verdad? Creo que para cuando Snowden regrese de Polonia, usted debe estar preparado para mostrarle cómo podemos implementar un sistema de seguimiento automatizado para el grupo de Capacitación, pero tiene que ser un sistema convincente para los nuevos usuarios. Después de todo, ellos son los que tienen que utilizarlo. Le reservaré una reunión con Snowden para dentro de dos semanas."

## PREGUNTAS DE HYPERCASE

1. Desarrolle un plan de implementación que pudiera servir al grupo de Capacitación para cambiar a un sistema automatizado de seguimiento de proyectos. Explique su enfoque en un párrafo. Asegúrese de que su plan también cumpla las expectativas de Snowden.
2. En dos párrafos, explique qué enfoque de conversión es apropiado para adoptar un nuevo sistema automatizado de seguimiento de proyectos para el grupo de Capacitación.
3. Describa los pasos que tomaría para capacitar a los usuarios del grupo de Capacitación con el fin de que puedan utilizar su nuevo sistema. En un párrafo, explique los obstáculos que ve para capacitar a los usuarios del grupo de Capacitación, y mencione cómo podría superar estos problemas.

Las investigaciones sugieren que los analistas de sistemas pueden incrementar las posibilidades de que los sistemas recientemente implementados sean aceptados si desarrollan sistemas con metáforas predominantemente organizacionales en mente. Las nueve metáforas principales en uso son sociedad, familia, máquina, organismo, expedición, juego, guerra, selva y zoológico. Por ejemplo, es más probable que los sistemas de información tradicionales tengan éxito cuando se usan metáforas tal como familia, sociedad o máquina y es menos probable que tengan éxito con metáforas organizacionales tal como guerra y selva.

Después de la implementación, el nuevo sistema de información y el enfoque tomados (quizás la tecnología cliente/servidor) se deben evaluar. Muchos enfoques de evaluación diferentes están disponibles, incluyendo el análisis costo-beneficio, el enfoque de evaluación de decisión revisada y evaluaciones de la participación del usuario.

El marco de referencia de la utilidad del sistema de información es una forma directa de evaluar un sistema nuevo basada en las seis utilidades de posesión, forma, lugar, tiempo, actualización y objetivo. Estas utilidades corresponden a, y responden las preguntas de, quién, qué, dónde, cuándo, cómo y por qué, para evaluar las utilidades del sistema de información. Las utilidades también pueden servir como una lista de control para los sistemas en desarrollo.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

análisis del tráfico en Web
Bluetooth
capa de conexiones seguras (SSL)
conectividad de hub
configuración de bus
consultas
conversión de prototipo modular
conversión directa
conversión distribuida
conversión gradual o por fases



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

conversión paralela
descomposición de red
enfoque para la evaluación
firewall o sistema firewall
gateway
groupware
infraestructura de clave pública (PKI)
interpretación electrónica segura (SET)
metáforas organizacionales
  expedición
  familia
  guerra
  juego
  máquina
  organismo
  selva
  sociedad
  zoológico
modelado de red
modelo cliente/servidor
monitoreo de la actividad en Web
perfiles del público
política de privacidad corporativa
privacidad equivalente al cableado (WEP)
procesamiento distribuido
productos de filtrado de correo electrónico
productos de filtrado de URL
promoción de sitio Web
red de anillo
red de área amplia (WAN)
red de área local (LAN)
red de área local inalámbrica (WLAN)
red de estrella
red jerárquica
seguridad conductual
seguridad física
seguridad lógica
servidor de archivos
servidor de impresión
sitio de envío
software antivirus
software de encriptación
utilidad del sistema de información
  visitantes diferentes
    utilidad de actualización
    utilidad de formulario
    utilidad de lugar
    utilidad de objetivo
    utilidad de posesión
    utilidad de tiempo
vista de la página
Wi-Fi

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione los cuatro enfoques para la implementación.
2. Describa lo que significa sistema distribuido.
3. Mencione todos los términos proporcionados en el texto para describir una red de área local inalámbrica.
4. Mencione dos razones por las que una organización pueda preferir establecer una WLAN en lugar de una LAN.
5. ¿Cuáles son dos desventajas para la implementación de una red Wi-Fi?
6. ¿Qué significa WEP?
7. ¿Por qué se recomienda WEP para usarse en las redes Wi-Fi?
8. ¿Qué es una red jerárquica?
9. Construya una red de estrella y etiquete los nodos apropiadamente.
10. ¿Cómo difiere una red de anillo de una red de estrella?
11. ¿Qué es una configuración de bus para el procesamiento distribuido?
12. ¿Qué es el modelo cliente/servidor?
13. Describa cómo es diferente un cliente de un usuario.
14. ¿Qué es una red de igual a igual? ¿Cómo difiere de otras redes cliente/servidor?
15. ¿Qué es un servidor de archivos?
16. ¿Cuáles son las ventajas de usar un enfoque cliente/servidor?
17. ¿Cuáles son las desventajas de usar un enfoque cliente/servidor?
18. ¿Cuál es el propósito de groupware?
19. ¿Quién se debe capacitar para usar el sistema de información nuevo o modificado?
20. Mencione las cinco fuentes posibles de capacitación para usuarios de sistemas de información.
21. ¿Por qué es importante tener objetivos de capacitación bien definidos?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

22. Algunos usuarios aprenden mejor viendo, otros oyendo, e incluso otros haciendo. Dé un ejemplo de cómo cada tipo de aprendizaje se puede incorporar en una sesión de capacitación.
23. Declare una ventaja y una desventaja de las sesiones de capacitación en el sitio.
24. Mencione los atributos de los materiales de capacitación bien ejecutados para los usuarios.
25. Mencione las cinco estrategias de conversión para convertir los sistemas de información viejos a nuevos.
26. Defina los términos *seguridad física, lógica y conductual* y dé un ejemplo de cada uno que ilustre las diferencias entre ellos.
27. Defina qué significa software de encriptación.
28. ¿Qué es un firewall o sistema firewall?
29. Mencione cinco de las medidas que un analista puede tomar para mejorar la seguridad, privacidad y confidencialidad de datos, sistemas, redes, individuos y organizaciones que usan aplicaciones Web de comercio electrónico.
30. Mencione cinco lineamientos para diseñar una política de privacidad corporativa para las aplicaciones de comercio electrónico.
31. Mencione las nueve metáforas organizacionales y el éxito hipotético de cada tipo de sistema dada su presencia.
32. Mencione y describa las utilidades de sistemas de información que se pueden usar para evaluar el sistema de información.
33. ¿Cuáles son los siete artículos esenciales que el analista debe incluir en el desempeño del análisis de tráfico de un sitio Web?

## PROBLEMAS

1. Dibuje una red de área local, o alguna otra configuración de procesamiento distribuido que use el enfoque cliente/servidor, para resolver algunos de los problemas con la compartición de datos que está teniendo la compañía de construcción Bakerloo Brothers. La empresa quiere que equipos de arquitectos trabajen en diseños en la oficina principal, permitir al supervisor de la construcción introducir los cambios de último momento a los planos de obras en proceso y permitir a clientes ver los diseños casi en cualquier parte. Actualmente, la compañía tiene una LAN para los arquitectos que están en una ciudad [Filadelfia] que les permite compartir algunas herramientas de dibujo y cualquier actualización que los miembros del equipo hacen con los arquitectos en otras ciudades (Nueva York, Terre Haute, Milwaukee, Lincoln y Vancouver). El supervisor usa una computadora portátil, no puede hacer ningún cambio y no se conecta a una base de datos. Los clientes ven los diseños en las pantallas, pero los representantes de ventas no pueden introducir las modificaciones para mostrarles lo que pasaría si una pared se moviera o si se alterara una línea del tejado. *[Sugerencia:* mencione los problemas que la compañía está encontrando, analice los síntomas, piense en una solución y después empiece a dibujar.) Se podría necesitar más de una red y no todos los problemas se prestan a una solución de sistemas.
2. Cramtrack, el sistema de tren regional, está intentando capacitar a los usuarios de su sistema de cómputo recientemente instalado. Para conseguir la capacitación adecuada de usuarios, los analistas de sistemas involucrados con el proyecto enviaron un memorándum a los jefes de los cuatro departamentos que incluye a usuarios principales y secundarios. El memorándum decía en parte, "Sólo las personas que sienten que requieren capacitación necesitan hacer las reservaciones para la capacitación externa; todos los demás deben aprender el sistema conforme trabajen con él". Sólo se inscribieron tres usuarios de 42 posibles. Los analistas están satisfechos de que el memorándum protegió eficazmente a las personas que necesitan la capacitación de aquellos que no la necesitan.
   a. En un párrafo, explique qué puede estar mal en el enfoque que los analistas siguieron para capacitar.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

b. Delinee los pasos que seguiría para asegurar que las personas correctas de Cramtrack están capacitadas.
c. En un párrafo sugiera cómo se debería usar Web para ayudar en la capacitación para Cramtrack.

3. Un folleto bonito y lleno de color llegó al escritorio de Bill Cornwell que describe el programa de capacitación externa y las instalaciones de la Benny Company en términos muy favorables; mostró a los usuarios felices y a instructores profesionales que se apoyan en ellos con aspecto interesado. Bill se dirigió agitadamente hacia la oficina de Roseann y le dijo: "Tenemos que usar a estas personas. [Este lugar se ve excelente!" Roseann no se convenció por el folleto, pero no supo qué decir en defensa de la capacitación interna para usuarios que ella ya había autorizado.
   a. En unas frases, ayude a Roseann a argumentar la utilidad la capacitación interna con instructores internos en comparación con la capacitación externa con instructores contratados externamente.
   b. Si Bill se decide por la capacitación de la Benny Company, ¿qué debe hacer para verificar que esta compañía es de hecho el lugar correcto para capacitar a los usuarios del sistema de información de la compañía? Haga una lista de acciones que deba seguir.
4. "Sólo un poco más grande... Quiero estar seguro que está trabajando correctamente antes de que cambie de opinión", dice Buffy, la dueña de tres boutiques de accesorios de baño denominado Tub'n Stuff. Su contador, quien le ayudó a establecer un nuevo sistema de información de contabilidad, está intentando desesperadamente persuadir a Buffy de migrar completamente hacia el nuevo sistema. Buffy ha insistido en ejecutar los sistemas viejos y nuevos en paralelo durante un año entero.
   a. Describa brevemente los problemas generales involucrados al usar una estrategia de conversión paralela para implementar un nuevo sistema de información.
   b. En un párrafo, intente convencer al dueño de Tub'n Staff de que un año para ejecutar un sistema en paralelo es mucho tiempo. Sugiera una forma de acabar los sistemas duales de Tub'n Staff que proporcione bastante certeza a Buffy. (Asuma que el nuevo sistema es confiable.)
5. Delinee un diseño para desempeñar el análisis de tráfico Web para la aplicación del comercio electrónico desarrollada para Marathón Vitamin Shops. (Véanse las Oportunidades de consultoría 1.1, 13.2 y 14.5 para más información sobre la organización, sus productos y sus objetivos.] Su diseño debe tomar la forma de un informe escrito para el dueño de la cadena, Bill Berry. Asegúrese de indicar qué estadísticas supervisará y por qué es importante que Marathón Vitamin Shops las conozca.
6. FilmMagic, una cadena de tiendas de renta de video introducida en el capítulo 7, está experimentando con agregar un nuevo servicio basado en Web a su tienda (similar a www.netflix.com] que podría, por una cuota mensual, permitir a clientes escoger una lista de DVDs, prepararlos para enviarlos a su casa y regresarlos en un sobre prepagado cuando los hayan visto. Basado en lo que sabe de FilmMagic, escriba una política de privacidad corporativa que funcionaría bien en su sitio Web recientemente propuesto. Cree una pantalla de prototipo (con un paquete de gráficos o con un procesador de texto) que incluya lenguaje apropiado, fuentes e iconos para mostrar cómo aparecerá su política como una página en el sitio Web de FilmMagic.
7. Ayman's Office Supplies Company tenía un nuevo sistema de información recientemente instalado para ayudar a sus gerentes con el inventario. Hablando con los gerentes, observa que parecían enfadados con la salida del sistema, la cual es una serie de pantallas que muestran el inventario actual, direcciones del cliente y proveedor, etc. Se necesita acceder a todas las pantallas a través de varios comandos especiales y el uso de una contraseña. Los gerentes tienen varias opiniones sobre el sistema pero no tienen ninguna forma sistemática de evaluarlo.
   a. Invente una lista de control o formulario que ayuden a los gerentes de Ayman a evaluar las utilidades de un sistema de información.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

b. Sugiera una segunda forma de evaluar el sistema de información. Compárela con lo que hizo en el problema 7a.

8. Visite varios ISP tal como Verio, AT&T y otros. Investigue qué clase de características de análisis de tráfico Web ofrecen a los administradores Web cuyos sitios Web organizan. Haga una lista de informes y estadísticas que ofrecen y escriba esta lista como parte de la evaluación de una propuesta de desarrollo de sistemas de aplicación de comercio electrónico.

## PROYECTO DE GRUPO

1. Visite seis sitios Web diferentes. Escoja un sitio Web de cada una de las categorías siguientes:
   a. Un portal, tal como Yahoo! o Excite.
   b. Una página de noticias, tal como ABC News o *New York Times.*
   c. Una compañía de software.
   d. Un sitio Web universitario.
   e. Un sitio Web oficial de un equipo deportivo o una compañía de teatro.
   f. Un sitio Web de un continente que no sea en el que vive.

   Evalúe cada uno desde un enfoque de utilidad de información.

   Prepare una tabla similar a la de la figura 17.13 con sus respuestas. Deberá haber un renglón para cada uno de los seis sitios Web. Indique el URL del sitio Web. Cuando crea que necesita análisis de tráfico Web para evaluar una de las utilidades, declárelo en la celda adecuada de la tabla.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Baskerville, R. L., "An Analytical Survey of Information Systems Security Design Methods: Implications for Information Systems Development", *Computing Surveys,* 1994.

Carlyle, R. E., "Squeezing the Middle", *Datamation,* vol. 32, núm. 10, 1986, pp. 26-28.

Derfler, F. J., Jr. y L. Freed, *How Networks Work,* Emeryville, CA: Ziff-Davis Press, 1993.

FitzGerald, J. y T. S. Eason, *Fundamentáis ofData Communication,* Nueva York: John Wiley, 1978.

Geier, J., "802.11 WEP: Concepts and Vulnerability", disponible en: <www.80211-planet .com/tutorials/article.php/1368661>. Último acceso, 3 de junio de 2003.

Ginzberg, M. I, "Key Recurrent Issues in the MIS Implementation Process", *MIS Quarterly,* vol. 5, núm. 2, 1981, pp. 47-59.

Gore, M. y J. Stubbe, *Elements of Systems Analysis,* 5a. ed., Nueva York: McGraw-Hill/ Irwin, 1993.

Jessup, L. M. y J. S. Valacich, *Group Support Systems,* Nueva York: Macmillan, 1993.

Kendall, K. E., "Evaluation of a Regional Blood Distribution Information System", *International Journal ofPhysical Distribution and Materiak Management,* vol. 10, núm. 7, 1980.

Kendall, J. E. y K. E. Kendall, "Metaphors and Methodologies: Living Beyond the Systems Machine", *MIS Quarterly,* vol. 17, núm. 2, junio de 1993, pp. 149-171.

———, "Metaphors and Their Meaning for Information Systems Development", *European Journal ofInformation Systems,* vol. 3, núm. 1, 1994, pp. 37-47.

Labriola, D., "Remote Possibilities", PC *Magazine,* 14 de junio de 1994.

Laudon, K. C. y J. Laudon, *Management Information Systems,* 8a. ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.

O'Hara, M. T. y R. T. Watson, "Automation, Business Process Reengineering and Client Server Technology: A Three-Stage Model of Organizational Change", en V. Grover




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

y W. J. Kittinger (eds.), *Business Process Change: Concepts, Methods, and Technologies,* Harrisburg, PA: Idea Group Publishing, 1995.

Oppliger, R., "Internet Security: Firewalls and Beyond", *Communications oj the ACM,* vol. 40, núm. 5, mayo de 1997, pp. 92-102.

Rigney, S., "Network in a Box", *PC Magazine,* vol. 16, núm. 16, septiembre de 1997.

Shaffer, G, "Coping with Change", PC *Magazine,* 14 de junio de 1994.

Swanson, E. B., *Information System Implementation: Bridgíng the Gap Between Design and Utilization,* Homewood, IL: Irwin, 1988.

Zmud, R. W. y J. F. Cox, "The Implementation Process: A Change Approach", *MIS Quarterly,* vol. 3, núm. 2, 1979, pp. 35-44.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ALLEN SCHMIDT, JULIE E. KENDALL Y KENNETH E. KENDALL

# 17

## SEM.PER RED UNDATE

Mack Roe se dirige hacia el escritorio de Anna, donde también se encuentra Chip, y dice: "Se ha probado el último programa y se ha incorporado a la prueba del sistema. Los resultados indican que el sistema está terminado. Todos los programas y subsistemas funcionan de la manera como se planeó. Todo el sistema se revisó en detalle. Las pruebas han sido extensas y precisas, y todos los problemas y errores se han resuelto de manera satisfactoria. He revisado todo lo que se debía entregar, y todo se desarrolló en los programas. Los dejo que lo instalen y que después celebren".

"[Esto es grandioso!", exclama Anna cuando Mack se aleja. "Hemos estado esperando mucho este momento. Ahora tenemos la tarea de instalar el sistema. Ya revisé con Mike Crowe, y ya llegó todo el hardware y está instalado. Las computadoras se conectaron en una instalación de estrella, y ya se instaló el software de red. ¿Por qué no hacemos una lista de las tareas que debemos realizar?"

"De acuerdo", responde Chip. "Tenemos que capacitar a los usuarios en el manejo del sistema. Sería bueno ofrecer primero una capacitación general, y luego la capacitación específica para cada usuario. Tal vez sea necesario que capacitemos a varias personas —al usuario y a alguien que lo sustituya— para cada operación específica."

"Me parece bien", contesta Anna, "pero no creo que sea conveniente un sustituto para Paige Prynter. No creo que a ella le agrade la idea".

"Hablando de sustitución", agrega Chip, "¿qué hay de la creación de respaldos de los archivos maestros y otros archivos del sistema? Deberíamos diseñar algún procedimiento automatizado para crear estas copias".

"Sí", responde Anna. "También debemos ocuparnos de la seguridad del sistema: quién puede acceder a los datos, y quién puede actualizar los diversos elementos de la base de datos."

"De acuerdo", subraya Chip. "Otro pendiente es convertir al nuevo formato los archivos de producción del sistema anterior. No necesitamos volver a teclear todos los registros de los archivos maestros de hardware y software."

"¿Por qué no encargamos a uno de los programadores que escriba un programa único que convierta al nuevo formato cada uno de los archivos del formato viejo?", sugiere Anna. "Los índice se podrían actualizar automáticamente, y los campos adicionales se podrían inicializar con espacios o ceros."

Los programadores terminan en poco tiempo los programas de conversión de archivos. Los nuevos archivos se crean y su exactitud se verifica con gran detalle. Este esfuerzo se ve recompensado con nuevos archivos maestros que contienen todos los registros necesarios con información correcta.

La capacitación se programa para comenzar en el Centro de Información. Hy Perteks tiene mucha disposición para dedicar tiempo a la instalación del software y a impartir las sesiones de capacitación. Chip y Anna se alternan para dar capacitación en las respectivas áreas del sistema que crearon.

Al finalizar las sesiones de capacitación, la última tarea consiste en la conversión del sistema viejo al nuevo. Se elige el método de fases como el mejor enfoque. Primero se instalan los programas en el hardware. Los registros se actualizan con información para los elementos adicionales que se incluyeron en el diseño del sistema.

A continuación, se instalan los programas de actualización del software. Una vez más, se introducen actualizaciones a los registros de los archivos maestros. Cuando los registros contienen toda la información necesaria, se instalan las pantallas de consulta. Por último, se agregan al sistema los programas de informes y menús.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# 17

"La instalación es un éxito redondo", se regocija Chip. "Todo funciona correctamente, sin un error en el sistema. [Toco madera! ¿Te han comentado algo los usuarios?"

"Sí", responde Anna. "Están felices y aliviados por contar con su nuevo sistema. Mike Crowe ya empezó a utilizar la característica de mantenimiento preventivo, y puso a sus estudiantes a que le ayudaran a realizarlo en un salón a la vez. Cher y Dot han ejecutado las diversas pantallas y varias veces han elogiado lo fácil que es realizar sus tareas. Visité a Paige Prynter, y me pidió que le sugiriera qué hacer con todo el tiempo libre que le queda."

Los analistas sonríen. Chip dice: "En realidad ha sido bueno trabajar en este proyecto".

"Así es", responde Anna. "El mejor sistema que hemos creado aquí en la CPU."

"También he aprendido mucho de la universidad en mi breve estancia aquí. Es un buen lugar para trabajar", dice Chip con filosofía.

"Y si recuerdas nuestro lema, debes hacerlo bien", responde Anna. *"Semper redundóte",* le dice a Chip.

"Sí, lo veo en todos los membretes. Sin embargo, admito que nunca tomé latín en la escuela. ¿Qué significa este lema?", pregunta Chip

"¡Respalda siempre!", dice Anna con seguridad.

## EJERCICIOS

E-1. Dé su opinión en un párrafo acerca de por qué se utilizó la configuración en estrella. ¿Tiene algo que ver el hecho de que los estudiantes estén en diferentes salones?

E-2. Describa los procedimientos que deben diseñarse para crear archivos de respaldo de manera automática. Explique en un párrafo los pros y contras de estos procedimientos.

E-3. Mencione las medidas de seguridad que deben tomarse para impedir que personas no autorizadas utilicen el sistema de cómputo.

E-4. Explique en un párrafo por qué se utilizaría una conversión en fases para instalar el sistema de cómputo.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ORIENTADO A OBJETOS USANDO EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELACIÓN (UML)

# 18

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

**Una vez que haya dominado el material de este capítulo, podrá:**

1. **Entender lo que es el análisis y diseño de sistemas orientados a objetos y apreciar su utilidad.**
2. **Comprender los conceptos del lenguaje unificado de modelación (UML), el enfoque estándar para modelar un sistema en el mundo orientado a objetos.**
3. **Aplicar los pasos usados en UML para dividir el sistema en un modelo de casos de uso y después en un modelo de clases.**
4. **Diagramar sistemas con el conjunto de herramientas de UML con el fin de que se puedan describir y diseñar apropiadamente.**
5. **Documentar y comunicar el sistema orientado a objetos recién modelado.**

---

El desafío de desarrollar nuevos sistemas de información para aplicaciones de comercio electrónico, inalámbricas y portátiles en entornos económicos, legales, sociales y físicos dinámicos, requiere nuevas técnicas de análisis y diseño. El análisis y diseño orientado a objetos puede ofrecer un enfoque que habilite los métodos lógicos, rápidos y minuciosos necesarios para crear nuevas soluciones en respuesta al cambiante entorno de un negocio. Las técnicas orientadas a objetos son ideales para situaciones en las los sistemas de información complicados requieren de mantenimiento, adaptación y rediseño continuos.

Los sistemas orientados a objetos describen las entidades como objetos. Los objetos son parte de un concepto general denominado clases. El deseo de poner elementos en las clases no es nuevo. La descripción del mundo como se ha hecho con los animales, vegetales y minerales es un ejemplo de clasificación, aunque tiene pocas bases científicas. El enfoque científico incluye clases de animales [como mamíferos] y después divide las clases en subclases [como animales ovíparos y marsupiales].

La idea de las clases es tener un punto de referencia y describir las similitudes *o* diferencias que un objeto específico posee con respecto a los miembros de su propia clase. Con ello, es más eficaz para alguien decir: "El oso koala es un marsupial [o animal con bolsa] con una cabeza redonda y grande y orejas peludas", que describir un oso koala con todas sus características como mamífero. Es *más* eficaz describir características, apariencia e incluso la conducta de esta manera. Cuando se oye la palabra *reutilizable* en el mundo orientado a objetos, significa que uno puede ser más eficaz, debido a que no es necesario describir un objeto desde el principio cada vez que se necesite para el desarrollo de software.

Por Julie E. Kendall, Kenneth E. Kendall y Allen Schmidt



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Cuando se introdujo por primera vez el enfoque orientado a objetos, sus defensores mencionaron la reusabilidad de objetos como el principal beneficio de su enfoque. Es evidente que el reciclaje de partes de programas debe reducir los costos de desarrollo en los sistemas computacionales. Esto ya ha demostrado su eficacia en el desarrollo de GUIs y bases de datos. Aunque la reusabilidad es la meta principal, el mantenimiento de sistemas también es muy importante, y al crear objetos que contienen datos y código de programación, un cambio en un objeto tiene un impacto mínimo en otros objetos.

En este capítulo presentamos el lenguaje unificado de modelación (UML, por sus siglas en inglés], el estándar de la industria para modelar sistemas orientados a objetos. El conjunto de herramientas UML incluye diagramas que permiten visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos. El UML es una herramienta poderosa que puede mejorar enormemente la calidad del análisis y diseño de sistemas, y contribuir por tanto a crear sistemas de información de alta calidad.

Con el uso iterativo de UML es posible lograr una mayor comprensión entre los equipos de negocios y los de TI en relación con los requerimientos del sistema y los procesos que necesitan realizarse en este último para cumplir dichos requerimientos. En cada iteración el diseño del sistema toma una apariencia más detallada hasta que las cosas y relaciones en el sistema se definen con claridad y precisión en los documentos de UML. Las características más importantes de cada fase se podrían definir inicialmente, y después incorporarse en el proceso de desarrollo. Aunque el proceso es iterativo, es importante que quede tan completo como sea posible desde el principio.

Al terminar el análisis y diseño, se tendría un conjunto preciso y detallado de especificaciones para las clases, procesos y otros artefactos del sistema, lo cual contribuye a evitar el costo de volver a codificar a causa de una pobre planeación inicial. Un artefacto es un término general que se utiliza para describir cualquier pieza de información usada o producida al desarrollar sistemas. Podría ser un diagrama, texto descriptivo, instrucciones de usuario, métodos del código, programas o cualquier otro componente del sistema.

## CONCEPTOS ORIENTADOS A OBJETOS

La programación orientada a objetos difiere de la programación por procedimientos tradicional, pues examina los objetos que son parte de un sistema. Cada objeto es una representación en computadora de alguna cosa o evento real. En esta sección se presentan descripciones generales de los principales conceptos orientados a objetos de las clases, la herencia y los objetos,. En secciones posteriores de este mismo capítulo se ofrece más información de otros conceptos de UML.

### OBJETOS

Los objetos son personas, lugares o cosas que son relevantes para el sistema bajo análisis. Los objetos podrían ser clientes, artículos, pedidos, etc. Los objetos también podrían ser pantallas GUI o áreas de texto en la pantalla.

### CLASES

Los objetos se representan y agrupan en clases que son óptimas para reutilizarse y darles mantenimiento. Una clase define el conjunto de atributos y comportamientos compartidos por cada objeto de la clase. Por ejemplo, los registros de los estudiantes en la sección de un curso almacenan información similar para cada estudiante. Se podría decir que los estudiantes constituyen una clase. Los valores podrían ser diferentes para cada estudiante, pero el tipo de información es el mismo. Los programadores deben definir las diversas clases en el programa que escriben. Cuando el programa corre, los objetos se pueden crear a partir de la clase establecida. El término *instanciar* se usa cuando un objeto se crea a partir de una clase. Por ejemplo, un programa podría instanciar a un estudiante llamado Peter Wellington como un objeto de la clase denominada estudiante.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

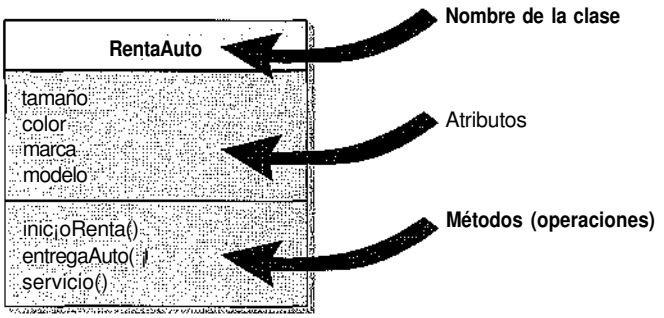



**FIGURA 18.1**
Ejemplo de una clase UML. Una clase se representa como un rectángulo que consiste de nombre de la clase, atributos y métodos.

Lo que hace a la programación orientada a objetos, y por consiguiente al análisis y diseño orientado a objetos, diferente de la programación clásica, es la técnica de poner todos los atributos y métodos de un objeto en una estructura independiente, la propia clase. Ésta es una situación común en el mundo físico. Por ejemplo, un paquete con harina para pastel empacado es similar a una clase ya que contiene los ingredientes y las instrucciones para mezclar y hornear el pastel. Un suéter de lana es similar a una clase porque incluye una etiqueta con instrucciones del cuidado que advierten que se debe lavarlo a mano y ponerlo a secar extendido.

Cada clase debe tener un nombre que la distinga de todas las demás. Los nombres de clase normalmente son sustantivos o frases cortas y empiezan con una letra mayúscula. En la figura 18.1 la clase se llama **RentaAuto.** En el UML, una clase se representa como un rectángulo. El rectángulo contiene otras dos características importantes: una lista de atributos y una serie de métodos. Estos elementos describen una clase, la unidad de análisis que es una parte principal de lo que llamamos análisis y diseño orientado a objetos.

Un atributo describe alguna propiedad de todos los objetos de la clase. Observe que la clase **RentaAuto** posee los atributos tamaño, color, marca y modelo. Todos los automóviles poseen estos atributos, pero los atributos de cada automóvil tendrán diferentes valores. Por ejemplo, un automóvil puede ser azul, blanco o de algún otro color. Más adelante demostraremos que es posible serrnás específico acerca del rango de valores para estas propiedades. Al especificar atributos, normalmente la primera letra es minúscula.

Un método es una acción que se puede solicitar a cualquier objeto de la clase. Los métodos son los procesos que una clase sabe cómo realizar. Los métodos también se llaman operaciones. La clase **RentaAuto** podría tener los siguientes métodos: **inicioRenta( ), entregaAutof** ) y **servicio(** ). Al especificar métodos, normalmente la primera letra es minúscula.

## HERENCIA

Otro concepto importante de los sistemas orientados a objetos es la herencia. Las clases pueden tener hijos; es decir, una clase se puede crear a partir de otra clase. En el UML, la clase original —o madre— se conoce como clase base. La clase hija se denomina clase derivada. Ésta se puede crear de tal manera que herede todos los atributos y comportamientos de la clase base. Sin embargo, una clase derivada podría tener atributos y comportamientos adicionales. Por ejemplo, podría haber una clase **Vehículo** para una compañía de renta de automóviles que contenga atributos como **tamaño, color** y **marca.** Como se muestra en la figura 18.2, las clases derivadas podrían ser **Automóvil** o **Camioneta.**

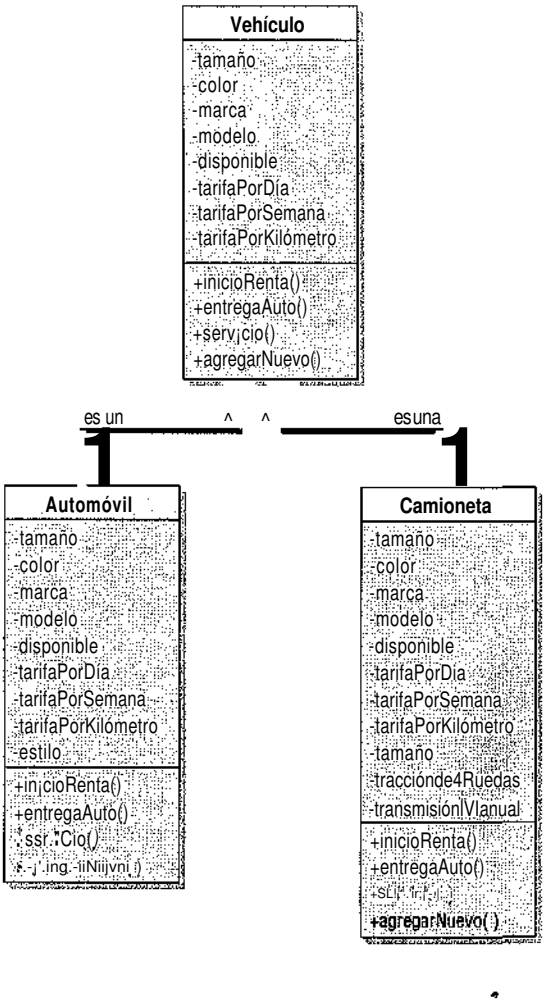
La herencia reduce el trabajo de la programación usando fácilmente objetos comunes. El programador sólo necesita declarar que la clase **Automóvil** hereda de la clase **Vehículo** y después proporcionar cualesquier detalles adicionales sobre nuevos atributos 0 comportamientos que sean únicos para un automóvil. Todos los atributos y comportamientos de la clase **Vehículo** son automática e implícitamente parte de la clase **Automóvil** y no requieren ninguna programación adicional. Esto le permite al analista definir una sola vez pero usar muchas veces y es similar a los datos que están en la tercera forma normal, definidos una sola vez en una tabla de la base de datos (como se analizó en el capítulo 13).



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 18.2**

Diagrama de clases que muestra la herencia. Automóvil y Camioneta son ejemplos específicos de vehículos y heredan las características de la clase más general, **Vehículo.**




En la figura 18.2, los atributos son precedidos por signos de resta y los métodos por signos de suma. Explicaremos esto con mayor detalle más adelante en este capítulo, pero por ahora tome nota de que los signos de resta significan que estos atributos son privados (no compartidos con otras clases] y estos métodos son públicos (podrían ser invocados por otras clases].

La reutilización de código de programa ha sido parte del desarrollo de sistemas y lenguajes de programación estructurados (como COBOL] durante muchos años y ha habido subprogramas que encapsulan datos. Sin embargo, la herencia es una característica que sólo se encuentra en los sistemas orientados a objetos.

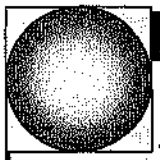
## TARJETAS CRC Y PENSAMIENTO EN OBJETOS

Ahora que hemos cubierto los conceptos fundamentales del análisis y diseño de sistemas orientados a objetos, necesitamos examinar las formas de crear clases y objetos a partir de los problemas de negocios y sistemas que estamos enfrentando. Una forma de empezar a establecer el enfoque orientado a objetos es comenzar a pensar y hablar de esta nueva forma. Un enfoque conveniente es desarrollar tarjetas CRC.

CRC significa clase, responsabilidades y colaboradores. El analista puede usar estos conceptos cuando empiece a hablar del, o a modelar el, sistema desde una perspectiva orientada a objetos. Las tarjetas CRC se usan para representar las responsabilidades de las clases y sus interacciones. Los analistas crean las tarjetas con base en escenarios que delinean los requerimientos del sistema. Estos escenarios modelan el comportamiento del sistema que se está estudiando. Si se van a utilizar en grupo, las tarjetas CRC se pueden crear manualmente en pequeñas tarjetas de notas o se pueden crear en una computadora.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



## OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 18.1

# HACIENDO LA BOBINA MÁGIGA*

Fred y Ginger, propietarios de la cadena de tiendas FilmMagic (que renta vídeos, DVDs y videojuegos), siempre se han interesado por la nueva tecnología. Debido a que continuamente incorporan nuevos productos para rentar (como DVDs y nuevos juegos para PlayStation II), su negocio ha crecido con éxito en varias ciudades.

Puesto que la casa donde usted vive está cerca de la tienda original de Fred y Ginger, es amigo de ellos desde hace 12 años cuando comenzaron su negocio, rentándoles cintas cuando pasaron de ía pantalla grande a los vídeos. Con frecuencia intercambian opiniones acerca de las películas "rompe récord" y las que son "una pérdida de tiempo".

En vista de que les comentó acerca de los enfoques orientados¡ía objetos que ha estado aprendiendo, ellos desean que usted analice su negocio con este enfoque. En la figura 7.15 seencuehtraun resumen de ías actividades de negocios de FilmMagic.Tome en cuenta también la serie, de diagramas de flujo de datos que hay en ese capítulo, con el **fin** de conceptualizar el problema y empezar la transición al pensamiento orientado a objetos.

Como usted tiene tan buena amistad con Fred y Ginger, y como no le vendrá mal una poca de experiencia práctica en el pensamiento orientado a objetos, se compromete a aplicar sus conocimientos y darles un informe. Una vez que haya vuelto a leerlas actividades de negocios de FilmMagic, realice una revisión detallada mediante las siguientes tareas:

- Use la técnica de las tarjetas CRC para listar las clases, responsabilidades y colaboradores.
- Use la técnica del pensamiento orientado a objetos para listar "conocimientos" y atributos correspondientes para los objetos de las clases que haya identificado en la etapa anterior.

Escriba ambos pasos y dé una vuelta; por las oficinas centrales de FilmMagic con su informe a la mano. Obviamente, Fred y Ginger esperan una revisión minuciosa.

*Basado en un problema escrito **por el doctor Ping** Zhang.

Hemos agregado dos columnas a la plantilla original de la tarjeta CRC: la columna Pensamiento del Objeto y la columna Propiedad. Los enunciados del pensamiento del objeto se escriben en español sencillo, y el nombre de la propiedad, o atributo, se introduce en su propio lugar. El propósito de estas columnas es clarificar el pensamiento y ayudar a crear los diagramas de UML.

### INTERACCIÓN DURANTE UNA SESIÓN DE CRC

Las tarjetas CRC se pueden crear en forma interactiva con un puñado de analistas que pueden trabajar en conjunto para identificar la clase en el dominio del problema que tenga el negocio. Una sugerencia es encontrar todos los sustantivos y verbos en un enunciado del problema que se ha creado para entender el problema. Normalmente los sustantivos indican las clases en el sistema y las responsabilidades pueden identificarse mediante los verbos.

Con su grupo de analistas, realice sesiones de lluvia de ideas para identificar todas las clases. Siga el formato estándar de la lluvia de ideas, consistente en no criticar las respuestas de los participantes, sino en estimular tantas respuestas como sea posible. Una vez que se han identificado todas las clases, los analistas pueden reunirías, eliminar las ilógicas y escribir cada una en su propia tarjeta. Asigne una clase a cada persona del grupo, quien la "poseerá" durante la sesión de CRC.

A continuación, el grupo crea escenarios, que en realidad son repasos estructurados de las funciones del sistema, tomando la funcionalidad deseada del documento de requerimientos previamente creado. Primero se deben considerar los métodos de sistemas típicos. Las excepciones, tales como la recuperación de errores, se deberán analizar después de que se hayan cubierto los métodos rutinarios.

Conforme el grupo decide qué clase es responsable de una función particular, el analista que posee la clase para la sesión toma esa tarjeta y declara: "Necesito cumplir mi responsabilidad". Cuando una tarjeta se sostiene en el aire, se considera un objeto y puede realizar acciones. Entonces el grupo procede a refinar la responsabilidad en tareas más y más pequeñas, si es posible. Si es conveniente, el objeto puede cumplir estas tareas, o el grupo puede decidir que se pueden cumplir interactuando con otras cosas. Si no existen otras clases apropiadas, será necesario que el grupo las genere.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Nombre de la clase:** pspartsmInto

**Superclases:**

**Subclases:**

| Responsabilidades | Colaboradores | Pensamiento del objeto | Propiedad |
|---|---|---|---|
| Agregar un nuevo departamento | Curso | *Cowozcom¡* nombre | Nombre del departamento |
| Proporcionar Información dei departamento | | *Conozco* al director *de* mi departamento | Nombre de! *director* |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Hombre de la clase:** Cur*so*

**Superclases:**

**Subclases:**

| Responsabilidades | Colaboradoras | Pensamiento del objeto | Propiedad |
|---|---|---|---|
| Agregar un nuevo curso | Departamento | *Conozco* el *núrnerodejnl curso* | *Número de! curso* |
| Cambiar información del curso | Libro de texto | *Conozco* mi descripción | Descripción del curso |
| Desplegar información del curso | *Tarea* | *Conozco* mi *número de crédit*os | Créditos |
| | Examen | | |
| | | | |

**Nombre de la clase:** Libro de texto

**Superclases:**

**Subclases:**

| Responsabilidades | Colaboradores | Pensamiento del objeto | Propiedad |
|---|---|---|---|
| Agretjar un nuevo libro de texto | Curso | *Conozco* mi ISE3M | ISBN |
| Cambiar información del libro de texto | | *Conozco* tni autor | Autor |
| Encontrar información del libro de texto | | *Conozco* mi título | Título |
| Eliminar libros de texto obsoletos | | *Conozco* mi *edición* | Edición |
| | | *Conozco* mi *editor* | Editor |
| | | *5é* si soy *solicitado* | Solicitado |
| | | | |

**MombredeJa clase:** Tarea

**Superclases:**

**Subclases:**

| Responsabilidades | Colaboradores | Pensamiento del objeto | Propiedad |
|---|---|---|---|
| Agregar una tarea nuev*a* | Curso | *Conozco el* núme*mdenú* ta*rea* | Número de la tarea |
| *Cambiar una tarea* | | *Conozco mi descripción* | Descripción de la tarea |
| *Ver una tare*a | | Conozco cuántos puntos represento | Puntos |
| | | Conozco cuándo debo terminar | Fecha de vencimiento |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

HSlüRA 18.3

**6ucutu Tarjcias Ohio para las** ofertas de cursos muestran la manera en que los analistas completan los detalles para las clases, responsabilidades y colaboradores, así como también para los enunciados de pensamiento del objeto y los nombres de propiedad.

Las cuatro tarjetas CRC descritas en la figura 18.3 muestran cuatro clases para ofertas de cursos. Observe que en una clase denominada Curso, el analista de sistemas se refiere a cuatro colaboradores: el departamento, el libro de texto, la tarea del curso y el examen del curso. A continuación estos colaboradores se describen como clases en las otras tarjetas CRC.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Posteriormente, las responsabilidades mencionadas se convertirán en lo que en UML se denomina métodos. Los enunciados del pensamiento del objeto parecen elementales, pero tienen un tono informal para animar a los grupos de analistas a describir tantos enunciados como sea posible durante una sesión de CRC. Como se muestra en el ejemplo, todo el diálogo durante una sesión de CRC se lleva a cabo en primera persona, para que incluso el libro de texto hable: "Conozco mi ISBN". "Conozco a mi autor". En consecuencia, estos enunciados se pueden usar para describir los atributos en UML. Estos atributos se pueden llamar por sus nombres de variables, como edición y editor.

## CONCEPTOS Y DIAGRAMAS DEL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELACIÓN (UML)

Vale la pena investigar y entender el enfoque de UML por su gran aceptación y uso. UML proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos, similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que usted esté trabajando independientemente o con un equipo grande de desarrollo de sistemas, la documentación que crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto.

Como se ilustra en la figura 18.4, UML consiste de cosas, relaciones y diagramas. Los primeros componentes, o elementos principales, de UML se denominan cosas. Quizá usted prefiera otra palabra, como objeto, pero en UML se denominan cosas. Las cosas estructurales son más comunes. Las cosas estructurales son clases, interfaces, casos de uso y muchos otros elementos que proporcionan una forma de crear modelos. Las cosas estructurales permiten al usuario describir relaciones. Las cosas de comportamiento describen cómo funcionan las cosas. Las interacciones y las máquinas de estado son ejemplos de cosas de comportamiento. Las cosas de agrupamiento se usan para definir límites. Un ejemplo de una cosa de agrupamiento es un paquete. Por último, tenemos las cosas de anotación, para que podamos agregar notas a los diagramas.

Las relaciones son el pegamento que une las cosas. Es útil considerar a las relaciones de dos formas. Las relaciones estructurales se usan para enlazar las cosas en los diagramas estructurales. Las relaciones estructurales incluyen dependencias, agregaciones, asociaciones y generalizaciones. Por ejemplo, las relaciones estructurales muestran herencia. Las relaciones de comportamiento se usan en los diagramas de comportamiento. Los cuatro tipos básicos de relaciones de comportamiento son: comunica, incluye, extiende y generaliza.

Hay dos tipos principales de diagramas en UML: diagramas estructurales y diagramas de comportamiento. Por ejemplo, los diagramas estructurales se usan para describir las relaciones entre las clases. Incluyen diagramas de clases, diagramas de objetos, diagramas de componentes y diagramas de despliegue. Por otro lado, los diagramas de comportamiento se pueden usar para describir la interacción entre las personas (denominadas actores en UML] y la cosa a la que nos referimos como caso de uso, o cómo usan los actores el sistema. Los diagramas de comportamiento incluyen diagramas de caso de uso, diagramas de secuencias, diagramas de colaboración, diagramas de gráfico de estado y diagramas de actividades.

En el resto de este capítulo analizaremos primero el modelado de casos de uso, la base para todas las técnicas de UML. Después, veremos cómo se emplea un caso de uso para derivar actividades, secuencias y clases —los diagramas de UML que más se utilizan—. Debido a que todos los libros se dedican a la sintaxis y uso de UML (el documento de especificaciones de UML contiene alrededor de 800 páginas], sólo proporcionamos un breve resumen de los aspectos más valiosos y comúnmente usados de UML.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 18.4
Vista general de UML y sus componentes: cosas, relaciones y diagramas.

| Categoría UML | Elementos de UML | Detalles específicos de UML |
|---|---|---|
| **Cosas** | Cosas estructurales | Clases<br>Interfaces<br>Colaboraciones<br>Casos de uso<br>Clases activas<br>Componentes<br>Nodos |
| | Cosas de comportamiento | Interacciones<br>Máquinas de estado |
| | Cosas de agrupamiento | Paquetes |
| | Cosas de anotación | Notas |
| **Relaciones** | Relaciones estructurales | Dependencias<br>Agregaciones<br>Asociaciones<br>Generalizaciones |
| | Relaciones de comportamiento | Comunica<br>Incluye<br>Extiende<br>Generaliza |
| **Diagramas** | Diagramas estructurales | Diagramas de clase<br>Diagramas de componentes<br>Diagramas de despliegue |
| | Diagramas de comportamiento | Diagramas de caso de uso<br>Diagramas de secuencias<br>Diagramas de colaboración<br>Diagramas de gráfico de estado<br>Diagramas de actividades |

Los seis diagramas de UML que más se utilizan son:

1. Diagrama de caso de uso, que describe cómo se usa el sistema. Los analistas empiezan con un diagrama de caso de uso.
2. Escenario de caso de uso (aunque técnicamente no es un diagrama), es una descripción verbal de las excepciones para el comportamiento principal descrito por el caso de uso principal.
3. Diagrama de actividades, ilustra el flujo general de actividades. Cada caso de uso podría crear un diagrama de actividades.
4. Diagramas de secuencias, muestran la secuencia de actividades y las relaciones de las clases. Cada caso de uso podría crear uno o más diagramas de secuencias. Una alternativa para un diagrama de secuencias es un diagrama de colaboración, el cual contiene la misma información en formato diferente.
5. Diagramas de clases, muestran las clases y las relaciones. Los diagramas de secuencias se usan (junto con las tarjetas CRC) para determinar las clases. Un vastago de un diagrama de clases es un diagrama gen/esp (que significa generalízación/especialización).
6. Diagramas de gráfico de estado, muestra las transiciones de estado. Cada clase podría crear un diagrama de gráfico de estado, el cual es útil para determinar los métodos de la clase.

En la figura 18.5 se ilustra cómo se relacionan entre sí estos diagramas. En las siguientes secciones discutiremos cada uno de estos diagramas.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

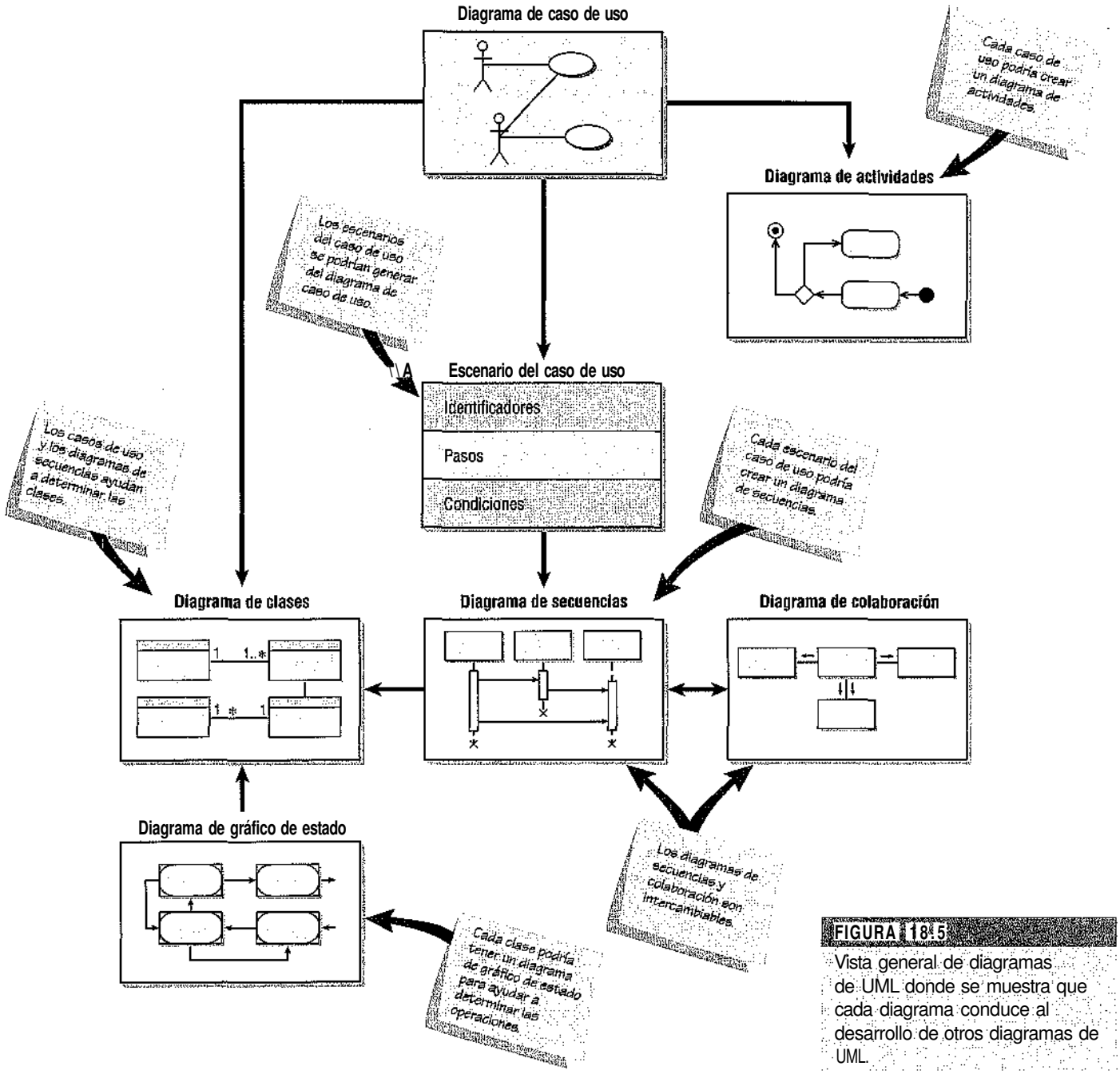



**FIGURA 18.5**
Vista general de diagramas de UML donde se muestra que cada diagrama conduce al desarrollo de otros diagramas de UML.

## MODELADO DE CASOS DE USO

El UML está basado fundamentalmente en una técnica de análisis orientada a objetos conocida como modelado de casos de uso, en la cual la palabra *uso* se pronuncia como sustantivo en lugar de verbo. Un modelo de caso de uso describe lo *que* hace un sistema sin describir *cómo* lo hace; es decir, es un modelo lógico del sistema. [Los modelos lógico o conceptual se introdujeron en el capítulo 7.] El modelo de caso de uso refleja la vista del sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del sistema [es decir, los requerimientos del sistema). El UML se puede usar para analizar el modelo de caso de uso y para derivar objetos del sistema y sus interacciones entre sí y con los usuarios del sistema. Usando las técnicas de UML, analiza más a fondo los objetos y sus interacciones para derivar comportamiento del objeto, atributos y relaciones.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Un analista desarrolla casos de uso en colaboración con los expertos del negocio que ayudan a definir los requerimientos del sistema. El modelo de caso de uso proporciona medios eficaces de comunicación entre el equipo del negocio y el equipo de desarrollo. Un modelo de caso de uso divide la funcionalidad del sistema en comportamientos, servicios y respuestas (los casos de uso) que son significativos para los usuarios del sistema.

Desde la perspectiva de un actor (o usuario], un caso de uso debe producir algo que es de valor. Por lo tanto, el analista debe determinar lo que es importante para el usuario y recordar incluirlo en el diagrama de caso de uso. Por ejemplo, ¿una contraseña está introduciendo algo de valor para el usuario? Se podría incluir si el usuario tiene una preocupación sobre la seguridad o si es crítico para el éxito del proyecto.

## SÍMBOLOS DEL CASO DE USO

Un diagrama de caso de uso contiene el actor y símbolos de caso de uso, junto con líneas de conexión. Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término *actor* se refiere a un papel particular de un usuario del sistema. Por ejemplo, un actor podría ser un empleado, pero también podría ser un cliente en el almacén de la compañía. Aunque quizás es la misma persona en el mundo real, se representa como dos símbolos diferentes en un diagrama de caso de uso, debido a que la persona interactúa con el sistema en diferentes papeles. El actor existe fuera del sistema e interactúa con éste de una forma específica. Un actor puede ser un humano, otro sistema o un dispositivo tal como un teclado, módem o conexión Web. Los actores pueden iniciar una instancia de un caso de uso. Un actor podría interactuar con uno o más casos de uso y viceversa.

Los actores se podrían dividir en dos grupos. Los actores principales proporcionan datos o reciben información del sistema. Los actores secundarios ayudan a mantener el sistema en ejecución o proporcionan ayuda. Éstas son las personas que operan el centro de atención telefónica, los analistas, programadores, etcétera.

Un caso de uso proporciona a los desarrolladores una visión de lo que quieren los usuarios. No contiene detalles técnicos o de implementación. Podemos pensar en un caso de uso como una secuencia de transacciones en un sistema. El modelo de caso de uso se basa en las interacciones y relaciones de casos de uso individuales.

Un caso de uso siempre describe tres cosas: un actor que inicia un evento; el evento que activa un caso de uso, y el caso de uso que desempeña las acciones activadas por el evento. En un caso de uso, un actor que usa el sistema comienza un evento que empieza una serie relacionada de interacciones en el sistema. Los casos de uso se utilizan para documentar una sola transacción o evento. Un evento es una entrada al sistema que pasa en un tiempo y lugar específicos y ocasiona que el sistema haga algo.

Es mejor crear pocos casos de uso en lugar de muchos. Con frecuencia no se incluyen consultas e informes; 20 casos de uso (y no más de 40 o 50) son suficientes para un sistema grande. Los casos de uso también se podrían anidar, si es necesario. Puede incluir un caso de uso en varios diagramas, pero el caso de uso real sólo se define una vez en el depósito o diccionario. Un caso de uso se nombra con un verbo y un sustantivo.

## RELACIONES DEL CASO DE USO

Las relaciones activas se denominan como relaciones de comportamiento y se emplean principalmente en los diagramas de caso de uso. Hay cuatro tipos básicos de relaciones de comportamiento: comunica, incluye, extiende y generaliza. Observe que todos estos términos son verbos de acción. La figura 18.6 muestra las flechas y líneas usadas para diagramar cada uno de los cuatro tipos de relaciones de comportamiento. Las cuatro relaciones se describen a continuación.

Comunica La relación de comportamiento comunica se usa para conectar a un actor con un caso de uso. Recuerde que la tarea del caso de uso es dar alguna clase de resultado que es



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

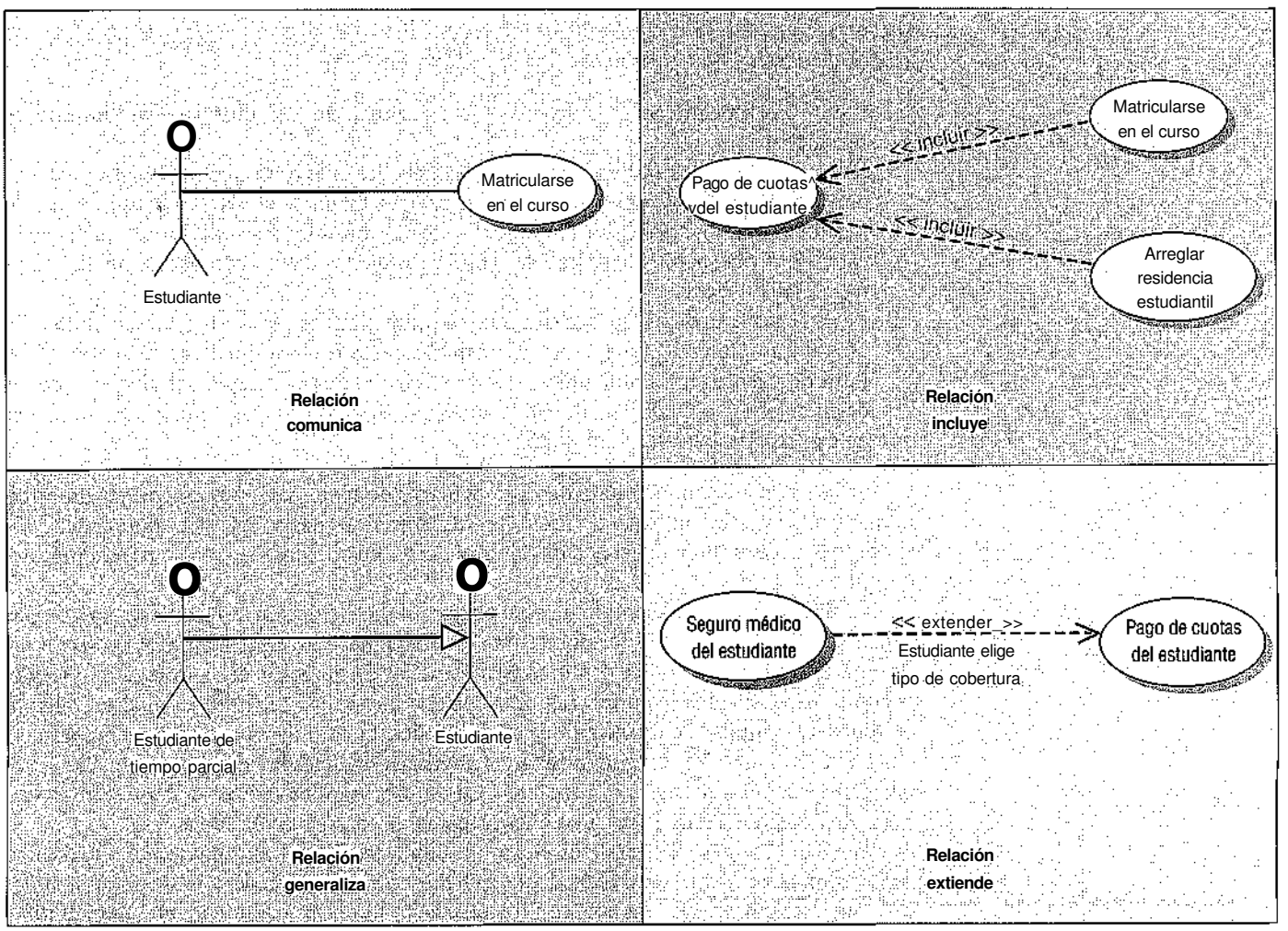
| Relación | Símbolo | Significado |
|---|---|---|
| Comunica | ——— | Un actor se conecta a un caso de uso usando una línea sin puntas de flecha. |
| Incluye | «incluir» <- - - - - - - - - - - - - - | Un caso de uso contiene un comportamiento que es más común que otro caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común. |
| Extiende | «extender» - - - - - - - - - - - - -> | Un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido hacia el básico. |
| Generaliza | ——— ▷ | Una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general. |

FIGURA 18.6
Algunos componentes de los diagramas de caso de uso muestran actores, casos de uso y relaciones para un ejemplo de matriculación de un estudiante.

benéfico para el actor en el sistema. Por lo tanto, es importante documentar estas relaciones entre actores y casos de uso. En nuestro ejemplo, un **Estudiante** se comunica con **Matricularse en el curso.** En los diagramas de caso de uso de la figura 18.7 se muestran ejemplos de algunos componentes de un ejemplo de matriculación del estudiante.

**Incluye** La relación incluye describe la situación en que un caso de uso contiene un comportamiento que es común para más de un caso de uso. Es decir, el caso de uso común se incluye en otros casos de uso. Una flecha punteada que apunta al caso de uso común indica la relación incluye. Un ejemplo sería un caso de uso **Pago de cuotas del estudiante** que se incluye en **Matricularse en el curso y Arreglar residencia estudiantil,** debido a que en ambos

FIGURA 18.7
Cuatro tipos de relaciones además de flechas y líneas de comportamiento de UML usadas para representar las relaciones.






http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

casos los estudiantes deben pagar sus cuotas. Esto se podría usar por varios casos de uso. La flecha apunta hacia el caso de uso común.

**Extiende** La relación extiende describe la situación en la que un caso de uso posee el comportamiento que permite al nuevo caso de uso manejar una variación o excepción del caso de uso básico. Por ejemplo, el caso de uso extendido Seguro médico del estudiante extiende el caso de uso básico Pago de cuotas del estudiante. La flecha va del caso de uso extendido al básico.

**Generaliza** La relación generaliza implica que una cosa es más típica que otra. Esta relación podría existir entre dos actores o dos casos de uso. Por ejemplo, Estudiante de tiempo parcial generaliza un Estudiante. Del mismo modo, algunos empleados universitarios son profesores. La flecha apunta a la cosa general.

## DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE CASO DE USO

El caso de uso principal (también denominado ruta principal o ruta feliz) consiste de un flujo estándar de eventos en el sistema que describe un comportamiento estándar del sistema. El caso de uso principal representa la realización normal, esperada y exitosa del caso de uso. Las variaciones o excepciones (también denominadas rutas alternativas) también se pueden diagramar y describir.

Al diagramar un caso de uso, empiece pidiendo a los usuarios que mencionen todo lo que el sistema debe hacer para ellos. Esto se puede hacer con entrevistas, en una sesión de diseño conjunto de aplicaciones (JAD) (como se describió en el capítulo 4) o a través de otras sesiones de equipo facilitadas. Escriba quién está involucrado con cada caso de uso y las responsabilidades o servicios que el caso de uso debe proporcionar a los actores u otros sistemas. En las fases iniciales, ésta podría ser una lista parcial que se extiende en las últimas fases del análisis. Use los siguientes lineamientos:

1. Revise las especificaciones del negocio e identifique los actores en el dominio del problema.
2. Identifique los eventos de alto nivel y desarrolle los casos de uso principales que describen dichos eventos y cómo los inician los actores. Examine cuidadosamente los papeles jugados por los actores para identificar todos los posibles casos de uso principales iniciados por cada actor. No se necesita mostrar los casos de uso con poca o ninguna interacción del usuario.
3. Revise cada caso de uso principal para determinar las posibles variaciones de flujo a través del caso de uso. Con este análisis, establezca las rutas alternativas. Debido a que el flujo de eventos normalmente es diferente en cada caso, busque actividades que podrían tener éxito o fallar. También busque cualesquier ramas en la lógica de caso de uso en que son posibles resultados diferentes.

Si se ha creado un diagrama de flujo de datos de nivel contexto, puede ser un punto de partida para crear un caso de uso. Las entidades externas son actores potenciales. Entonces examine el flujo de datos para determinar si iniciaría un caso de uso o sería producido por uno.

La figura 18.8 es un ejemplo de caso de uso de matriculación del estudiante a una universidad. Observe que sólo se representan las funciones más importantes. El caso de uso Agregar estudiante no indica cómo agregar estudiantes, que sería el método de implementación. Los estudiantes se podrían agregar personalmente, usando Web, usando un teléfono de tonos o cualquier combinación de estos métodos. El caso de uso Agregar estudiante incluye el caso de uso Verificar identidad para verificar la identidad del estudiante. El caso de uso Comprar libro de texto extiende el caso de uso Matricularse en la clase y podría ser parte de un sistema para matricular a los estudiantes en un curo en línea.

Pareciera como si el caso de uso Cambiar información del estudiante fuera una característica menor del sistema y no se debiera incluir en el diagrama de caso de uso, pero debido a que esta información cambia con frecuencia, la administración tiene un interés sutil en



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

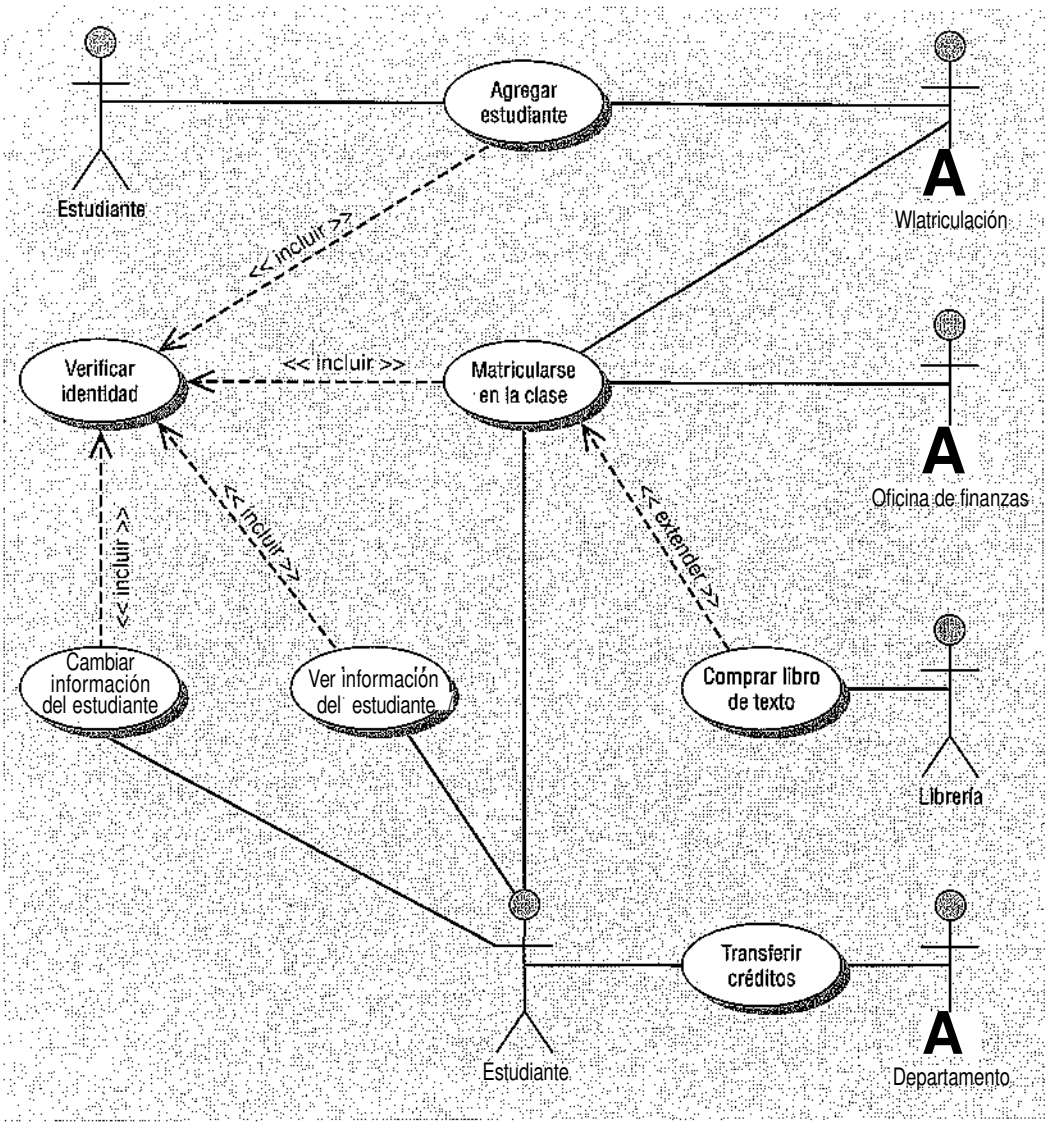



**FIGURA 18-8**
Ejemplo de caso de uso de matriculación del estudiante.

permitir a los estudiantes cambiar su propia información personal. El hecho de que los administradores juzguen esto como importante no sólo justifica, sino que exige, el caso de uso a ser escrito.

A los estudiantes no se les permitiría cambiar su promedio de calificaciones, cuotas a pagar y otra información. Este caso de uso también incluye el caso de uso Verificar identidad, y en esta situación, significa que el estudiante tiene que introducir una clave de usuario y contraseña antes de acceder al sistema. Ver información del estudiante permite a los estudiantes ver su información personal, así como también los cursos y calificaciones.

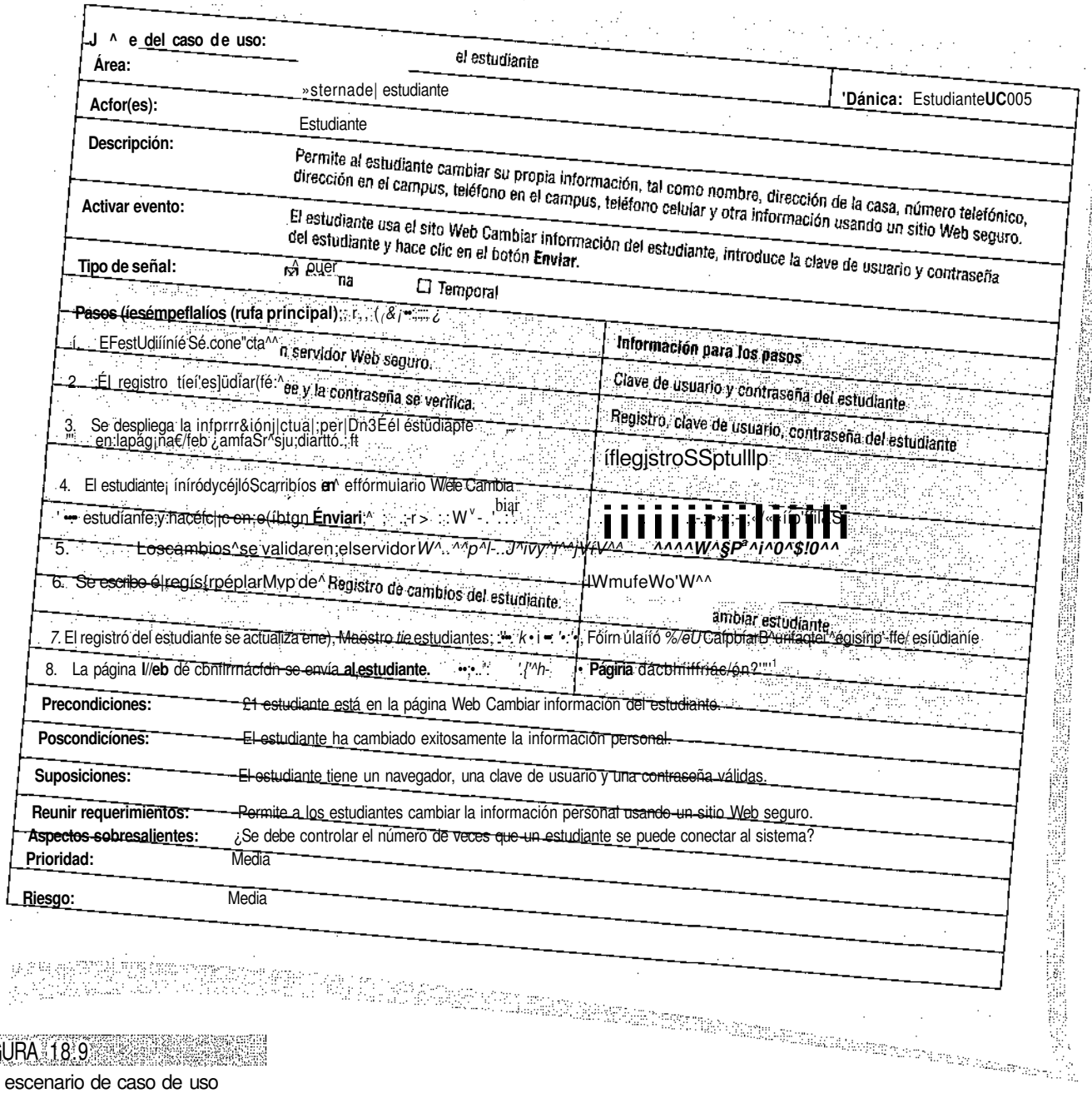
Los diagramas de caso de uso son un buen punto de partida, pero se necesita una descripción más completa de ellos para su documentación. Un caso de uso completo incluirá un diagrama de caso de uso y una serie de descripciones explicadas en la siguiente sección.

## DESARROLLO DE ESCENARIOS DE CASO DE USO

Cada caso de uso tiene una descripción. Nos referiremos a la descripción como un escenario de caso de uso. Como se mencionó, el caso de uso principal representa el flujo estándar de eventos en el sistema y las rutas alternativas describen las variaciones para el comportamiento. Los escenarios de caso de uso podrían describir lo que pasa si un artículo comprado está agotado o si una compañía de tarjeta de crédito rechaza la compra solicitada de un cliente.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



| | |
|---|---|
| J ^ e del caso de uso: | |
| Área: | el estudiante |
| Acfor(es): | »sternade\| estudiante |
| | 'Dánica: EstudianteUC005 |
| Descripción: | Estudiante |
| Activar evento: | Permite al estudiante cambiar su propia información, tal como nombre, dirección de la casa, número telefónico, dirección en el campus, teléfono en el campus, teléfono celular y otra información usando un sitio Web seguro. |
| Tipo de señal: | El estudiante usa el sito Web Cambiar información del estudiante, introduce la clave de usuario y contraseña del estudiante y hace clic en el botón **Enviar**. |
| | ☒ puer na ☐ Temporal |

| Pasos (iesémpeflalíos (rufa principal); r, , (/&¡ ;... ¿ | Información para los pasos |
|---|---|
| í. EFestUdiíínié Sé.cone"cta^^ n servidor Web seguro. | Clave de usuario y contraseña del estudiante |
| 2. Él registro tíei'es]üdîar(fé:^ee y la contraseña se verifica. | Registro, clave de usuario, contraseña del estudiante |
| 3. Se despliega la infprrr&ión|ctua|;per|Dn3Éél éstudiapte en:lapág¡na€/feb ¿amfaSr^sju;diarttó.;ft | íflegjstroSSptulllp |
| 4. El estudiante¡ íníródycéjlóScarribíos en^ effórmulario Wele Cambia- biar estudíanfe;y:hacéfc|ic en:e(íbtgn **Énviari**;^ ;.-r > ::W ᵛ-.'. | ■■■

La primera área, identificadores e iniciadores de caso de uso, orientan al lector y contiene el nombre de caso de uso y una ID única; el área de aplicación o sistema que le pertenece a este caso de uso; los actores involucrados en el caso de uso; una breve descripción de lo que logra el caso de uso, y la iniciación (activación) del evento, es decir, lo que ocasionó que empezara el caso de uso, y el tipo de activación, externo o temporal. Los eventos externos son aquellos empezados por un actor. Esto podría ser una persona u otro sistema que pide la información, tal como un sistema de reservación de aerolínea que pide la información del vuelo de un sistema de la aerolínea. Los eventos temporales son aquellos que se activan o se empiezan por tiempo. Los eventos ocurren en un momento específico, tal como enviar un correo electrónico sobre ofertas especiales una vez por semana la tarde del domingo, enviando las facturas en un día específico o generando estadísticas gubernamentales en una fecha específica cada trimestre.

La segunda área del caso de uso incluye los pasos desempeñados y la información requerida para cada uno de los pasos. Estas declaraciones representan el flujo estándar de eventos y los pasos tomados para la realización exitosa del caso de uso. Se desea escribir un caso de uso para la ruta principal y después escribir uno por separado para cada una de las rutas alternativas, en lugar de usar declaraciones IF... THEN...

La tercera área del caso de uso incluye las precondiciones, o la condición del sistema antes de que se pudiera desempeñar el caso de uso; las poscondiciones, o el estado del sistema después de que el caso de uso se ha terminado; cualesquier suposiciones hechas que pudieran afectar el método del caso de uso; cualesquier asuntos excelentes o preguntas que se deben responder antes de la implementación del caso de uso; una declaración opcional de prioridad del caso de uso, y una declaración opcional de riesgo involucrada el crear el caso de uso.

Una vez que desarrolle los escenarios de caso de uso, asegúrese de revisar sus resultados con los expertos de negocios para verificar y refinar los casos de uso si es necesario. Después de finalizar el proceso de verificación y de que todos los expertos de negocios coincidan en que los casos de uso son precisos, puede proceder a utilizar las técnicas de diagramación de UML para completar el análisis y diseño de sistemas.

## DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

Los diagramas de actividades muestran las secuencias de actividades de un proceso, incluyendo las actividades secuenciales, las actividades paralelas y las decisiones que se toman. Por lo general, un diagrama de actividades se elabora para un caso de uso y podría reflejar los diferentes escenarios posibles.

En la figura 18.10 se ilustran los símbolos de un diagrama de actividades. Un rectángulo con esquinas redondeadas representa una actividad, ya sea manual, como firmar un documento legal; o automatizada, como un método o un programa.

Una flecha representa un evento. Los eventos representan cosas que ocurren en un tiempo y lugar determinados.

Un diamante representa una decisión (también conocida como rama) o una fusión. Las decisiones tienen una flecha que entra en el diamante y varias que salen de él. Se podría incluir una condición que muestre los valores que puede tomar dicha condición. Las fusiones muestran varios eventos que se combinan para formar otro evento.

Un rectángulo largo y plano representa una barra de sincronización. Esta barra se utiliza para representar actividades paralelas, y podría representar un evento entrando a ella y varios eventos saliendo de la misma, lo que se conoce como bifurcación. Una sincronización en la cual varios eventos se fusionan en uno solo se conoce como unión.

Hay dos símbolos que muestran el inicio y el final del diagrama. El estado inicial se muestra como un círculo sólido. El estado final se muestra como un círculo negro rodeado por un círculo blanco.

Los rectángulos que rodean otros símbolos llamados carriles *(swimlanes)* indican un particionamiento y se utilizan para mostrar cuáles actividades se realizan en qué plataforma, como un navegador, un servidor o un *mainframe;* o para mostrar actividades realizadas por diferentes grupos de usuarios. Los carriles son zonas que pueden describir la lógica y la responsabilidad de una clase.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

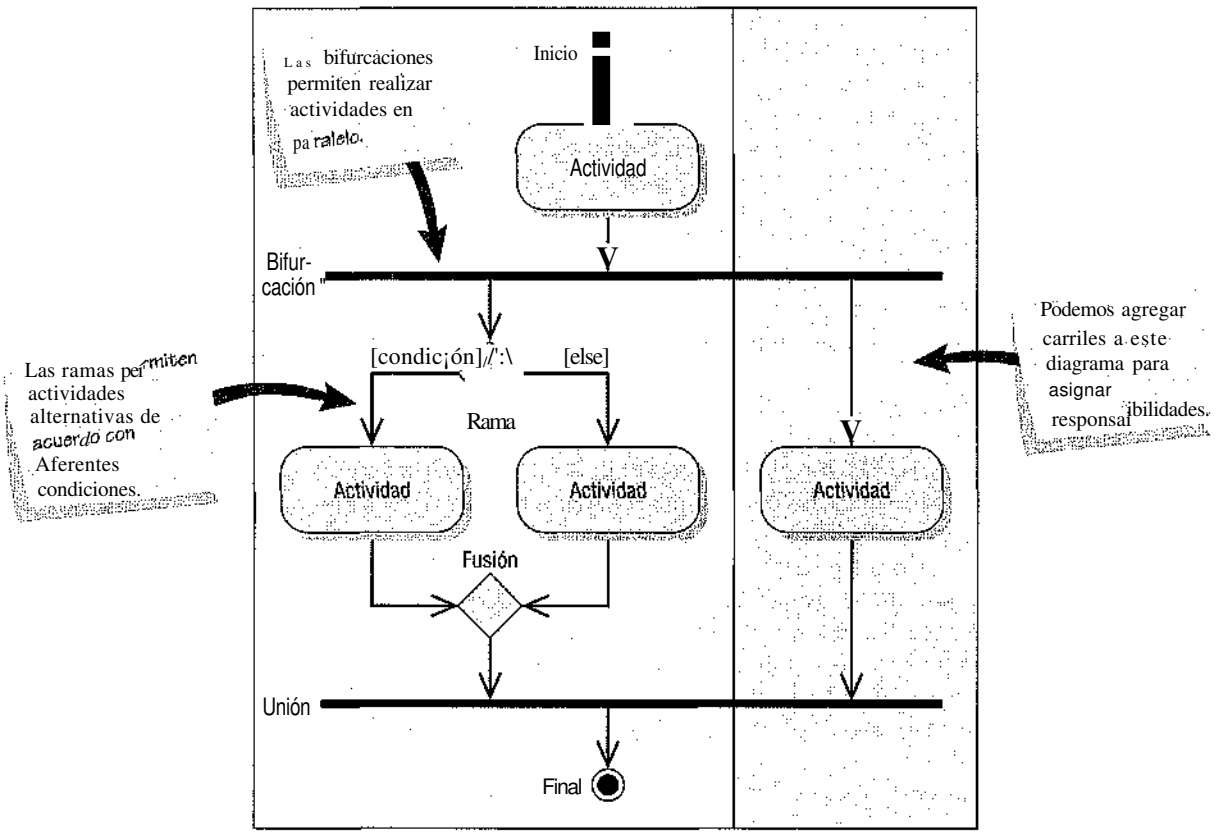



FIGURA 18.10

Para dibujar un diagrama de actividades se usan símbolos especializados.

Usted puede ver un ejemplo de carriles en la figura 18.11, la cual ilustra un diagrama de actividades para el caso de uso Cambiar Información del Estudiante. Empieza con el estudiante que inicia sesión en el sistema completando un formulario Web y haciendo clic en el botón Enviar. El formulario se transmite al servidor Web, que a su vez pasa los datos al *mainframe*. Éste accede a la base de datos ESTUDIANTES y manda al servidor Web un mensaje "No se encontró" o los datos seleccionados sobre el estudiante.

El diamante debajo del estado Obtener Registro del Estudiante indica esta decisión. Si no se localiza el registro del estudiante, el servidor Web despliega un mensaje de error en la página Web. Si se localiza el registro, el servidor Web genera una nueva página Web con los datos actuales del estudiante en un formulario Web. El estudiante podría cancelar el cambio desde los estados Sistema de Inicio de Sesión o Introducir Cambios, y la actividad se detiene.

Si el estudiante realiza cambios en el formulario Web y hace clic en el botón Enviar, los datos modificados se transmiten al servidor y comienza a ejecutarse un programa que valida los datos. Si hay errores, se envía un mensaje de error a la página Web. Si los datos son válidos, el registro del estudiante se actualiza y se escribe un Registro Periódico de Cambios del Estudiante. Después de una actualización válida, se envía una página Web de confirmación al navegador y finaliza la actividad.

## CREACIÓN DE DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

Los diagramas de actividades se crean preguntando qué pasa en primer lugar, qué pasa en segundo lugar, y así sucesivamente. Usted debe determinar si las actividades se realizan en secuencia o en paralelo. Si se han creado diagramas de flujo de datos físicos (como se describió en el capítulo 7], se podrían examinar para determinar la secuencia de actividades. Busque lugares donde se tomen decisiones, y pregunte qué ocurre con los resultados de cada una de las decisiones. Los diagramas de actividades se podrían crear examinando todos los escenarios para un caso de uso.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

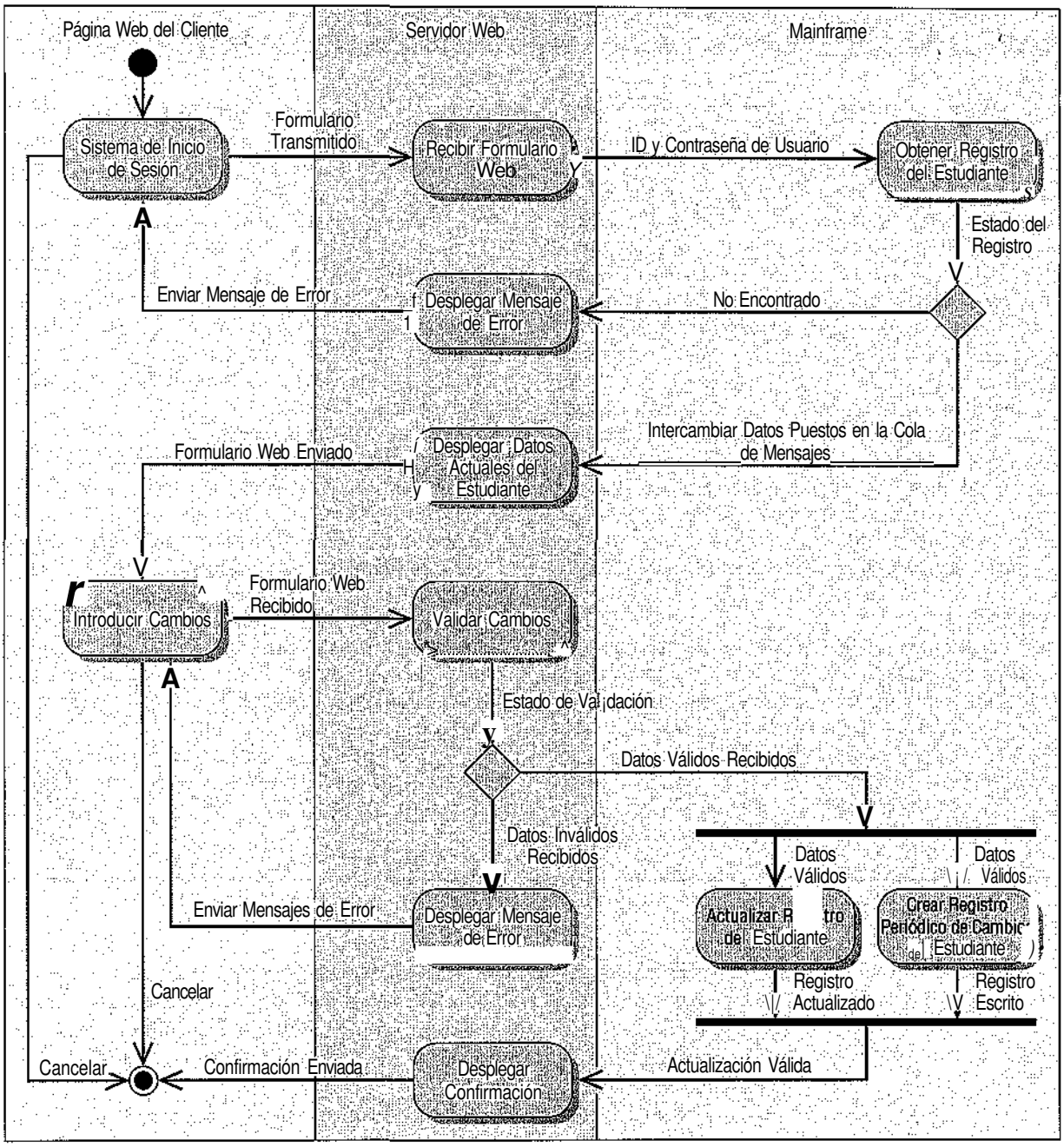



FIGURA 18-11

Esc cianra nn cls ITOividades mjosl'il irs:. rarrilfiS P;'.fina Web dol Clien e Servido. v'ub y •/ltiinfTne

Cada ruta a través de las diversas decisiones incluidas en el caso de uso es un escenario diferente. En la ruta principal estaría el **Sistema de Inicio de Sesión, Recibir Formulario Web, Obtener Registro del Estudiante, Desplegar Datos Actuales del Estudiante, Introducir Cambios, Validar Cambios, Actualizar Registro del Estudiante, Crear Registro Periódico de Cambios del Estudiante y Desplegar Confirmación.**

Éste no es el único escenario posible de este caso de uso. Podría ocurrir otros. Una posibilidad podría ser el **Sistema de Inicio de Sesión, Recibir Formulario Web, Obtener Registro del Estudiante y Desplegar Mensaje de Error.** Otro escenario podría ser el Sistema de **Inicio de Sesión, Recibir Formulario Web, Obtener Registro del Estudiante, Desplegar Datos Actuales del Estudiante, Introducir Cambios, Validar Cambios y Desplegar Mensaje de Error.**

Los carriles son útiles para mostrar cómo deben transmitirse o convertirse los datos, como en el caso de la Web al servidor o del servidor al *mainframe.* Por ejemplo, el diagrama de actividades **Cambiar Registro del Estudiante** tiene tres carriles.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## RECICLAJE DEL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

"Siento como si estuviera escribiendo el mismo código una y otra vez", dice Benito Pérez, un programador que trabaja en un nuevo diseño automatizado del almacén. "Últimamente he escrito muchos programas relacionados con la robótica, que se controlan por sí mismos: carritos automatizados para el correo, robots de vigilancia en edificios, limpiadores de piscinas automáticos, cortadoras de césped automáticas, trenes monorriel y ahora carritos para almacén. Todas son variaciones de un tema."

Lisa Bernoulli, la gerente de proyecto, ha escuchado quejas similares a ésta durante años. Ella contesta: "Vamos, Ben. Estas cosas no tienen mucha relación. ¿Cómo puedes comparar un robot de correo, un almacén automatizado y un tren monorriel? Apuesto que menos de 10 por ciento del código es igual".

"Mira", dice Benito. "Los tres involucran máquinas que tienen que encontrar un punto de partida, siguen una ruta indirecta, se detienen para cargar y descargar, y al final llegan a un punto de detención. Todos tienen que tomar decisiones en las ramas de sus rutas. Los tres tienen que evitar choques con las cosas. Estoy cansado de rediseñar código que ya conozco bastante".

"Hmmm", murmura Lisa mientras examina los requerimientos básicos para el sistema del almacén y recuerda el sistema monorriel en el que ella y Benito trabajaron el año pasado. Los requerimientos tenían que ver con una empresa fabricante de partes electrónicas que deseaba automatizar su almacén y su sistema de desplazamiento de productos. El almacén contiene partes entrantes, trabajos en marcha y productos terminados. El almacén automatizado usa un carrito remolcador robotizado. Este robot es un carrito eléctrico de cuatro ruedas, similar a un carrito de golf sólo que no tiene asientos. Los carritos remolcadores robotizados tienen una superficie de carga de 1.80 x 1.20 cm, y 90 cm de altura. Estos carritos tienen un dispositivo de radiocomunicaciones que ofrece un enlace de datos en tiempo real a una computadora central ubicada en el almacén. También cuentan con dos sensores: un sensor de trayectoria que detecta un tipo especial de pintura y un sensor de movimiento. Estos carritos se desplazan por rutas pintadas en el piso de la fábrica. Códigos de pintura especiales marcan las bifurcaciones y ramas de la trayectoria, puntos de partida y llegada de los carritos, así como puntos de totalización general.

Las instalaciones cuentan con tres plataformas de carga y 10 estaciones de trabajo. Cada estación tiene una terminal de vídeo o una computadora conectada a la computadora central. Cuando se necesitan los productos o están listos para recopilarlos de una estación de trabajo, el operador de la estación informa a la computadora central. A continuación, la computadora central envía los carritos necesarios. Cada estación cuenta con un punto de descarga y uno de carga. Los carritos remolcadores se desplazan a través de la fábrica recogiendo el trabajo en los puntos de carga y dejándolo en los puntos de descarga. El programa que controlará los carritos debe tener una constante interacción con el programa de calendarización de trabajos que contribuye a planificar las tareas de las estaciones de trabajo.

¿Cómo debe Lisa reutilizar el trabajo que Benito Pérez realizó con el monorriel en su tarea actual de crear un objeto para el carrito? Explique su respuesta en dos párrafos.

El carril del lado izquierdo muestra actividades que ocurren en el navegador del cliente. Deben crearse páginas Web para estas actividades. El carril central muestra actividades que pasan en el servidor. Los eventos, como **Formulario Transmitido,** representan datos transmitidos del navegador al servidor, y debe haber programas en el servidor que reciban y procesen los datos del cliente.

El carril del lado derecho representa el *mainframe.* En las organizaciones grandes es común que muchas aplicaciones Web trabajen con un *mainframe.* Gran parte de los datos en las organizaciones grandes se encuentran en las bases de datos del *mainframe* y existe un número considerable de programas para *mainframe.*

Cuando un evento cruza el carril del servidor al *mainframe,* debe haber un mecanismo para transmitir los datos del evento entre las dos plataformas. Los servidores usan un formato diferente al de los *mainframes* para representar los datos (los primeros usan ASCII y los últimos emplean formato EBCDIC). Debe haber middleware que se haga cargo de la conversión entre estos formatos. Las computadoras IBM usan un mqueue (cola de mensajes). La cola de mensajes recibe datos de los programas del servidor, los coloca en un área de espera y llama a un programa del *mainframe,* escrito por lo general en un lenguaje conocido como CICS. Este programa recupera o actualiza los datos y envía los resultados de regreso a la cola de mensajes.

En el diagrama de actividades del ejemplo que se muestra, la decisión debajo del estado **Obtener Registro del Estudiante** se realiza en el *mainframe.* Esto significa que la cola de mensajes recibe un mensaje "No Encontrado" o el registro del estudiante que se localiza en la base de datos. Si el *mainframe* tan sólo colocara el **Estado del Registro Recibido** en la co-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

la de mensajes y la decisión se evaluara en el servidor, éste tendría que llamar al *mainframe* otra vez para obtener los datos válidos. Esto retrasaría la respuesta a la persona que espera en el navegador.

Los carriles también ayudan a dividir las tareas en un equipo. Se necesitarían diseñadores Web para las páginas Web desplegadas en el navegador del cliente. Otros miembros trabajarían con lenguajes de programación, como Java, PERL o .NET, en el servidor. Los programadores de CICS escribirían programas para *mainframe* que trabajarían con la cola de mensajes. El analista debe garantizar que los datos requeridos por los diversos miembros del equipo estén disponibles y correctamente definidos. En ocasiones los datos en la cola de mensajes son un documento de XML. Si se trabaja con una organización externa, los datos también podrían ser un documento de XML.

El diagrama de actividades proporciona un mapa de un caso de uso, y permite al analista experimentar con la transferencia de partes del diseño a plataformas diferentes y plantearse la pregunta "¿qué pasaría si?" para una variedad de decisiones. El uso de símbolos únicos y carriles favorece que las personas prefieran este diagrama para comunicarse con otros.

## DIAGRAMAS DE SECUENCIAS Y DE COLABORACIÓN

Un diagrama de interacción puede ser un diagrama de secuencias o uno de colaboración, que muestran esencialmente la misma información. Estos diagramas, junto con los diagramas de clases, se utilizan en la realización de un caso de uso.

### DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

Los diagramas de secuencias pueden ilustrar una sucesión de interacciones entre clases o instancias de objetos en un periodo determinado. Los diagramas de secuencias se utilizan con frecuencia para representar el proceso descrito en los escenarios de caso de uso. En la práctica, los diagramas de secuencias se derivan del análisis de casos de uso y se emplean en el diseño de sistemas para generar las interacciones, relaciones y métodos de los objetos del sistema. Los diagramas de secuencias se utilizan para mostrar el patrón general de las actividades o interacciones en un caso de uso. Cada escenario de caso de uso podría crear un diagrama de secuencias, aunque no siempre se crean diagramas de este tipo para los escenarios menores.

En la figura 18.12 se muestran los símbolos que se utilizan en diagramas de secuencias. Los actores y las clases o instancias de los objetos se muestran en recuadros en la parte superior del diagrama. El objeto del extremo izquierdo es el objeto inicial y podría ser una persona [para la cual se emplea símbolo de actor de caso de uso], una ventana, un cuadro de diálogo u otra interfaz de usuario. Algunas de las interacciones sólo son físicas, como firmar un contrato. Los rectángulos de la parte superior usan indicadores en el nombre para denotar si el rectángulo representa un objeto,-una clase, o una clase y un objeto.

| | |
|---|---|
| nombreDelObjeto: | Un nombre seguido de dos puntos representa un objeto. |
| xlase | Dos puntos seguidos de un nombre representan una clase. |
| nombreDelObjetoxlase | Un nombre, seguido de dos puntos y otro nombre, representa un objeto de una clase. |

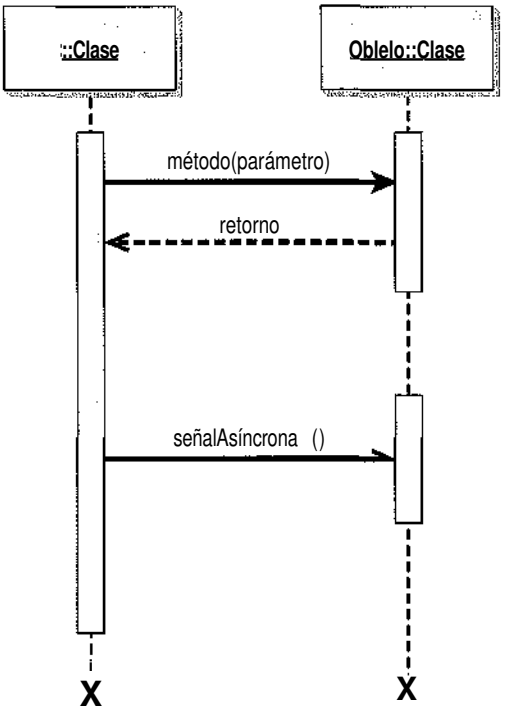
Una línea vertical representa la trayectoria de la vida de la clase o del objeto, que comienza cuando se crea y finaliza cuando se destruye. Una X en el fondo de la trayectoria de la vida indica cuándo se destruye el objeto. Una barra lateral o rectángulo vertical en la trayectoria de la vida muestran el enfoque de control cuando el objeto se encuentra realizando algo.

Las flechas horizontales muestran mensajes o signos que se envían entre las clases. Los mensajes pertenecen a la clase receptora. Hay algunas variaciones en las flechas de mensaje. Las puntas de flecha sólidas representan llamadas síncronas, que son las más comunes. Éstas se usan cuando la clase emisora espera una respuesta de la clase receptora, y el control se devuelve a la clase emisora cuando la clase que recibe el mensaje termina su ejecución.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

FIGURA 18.12
Símbolos especializados usados para dibujar un diagrama de secuencias.




Las flechas con media punta (o abiertas) representan llamadas asincronas, es decir, llamadas que se envían sin esperar a que sean devueltas a la clase que las emite. Un ejemplo podría ser el de usar un menú para ejecutar un programa. Un retorno se muestra como una flecha, a veces con una línea punteada. Los mensajes se etiquetan mediante alguno de los formatos siguientes:

- El nombre del mensaje seguido por paréntesis vacíos: **nombreDelMensaje(** ).
- El nombre del mensaje seguido por parámetros entre paréntesis: **nombreDelMensaje(parámetrol, parámetro2...).**
- El nombre del mensaje seguido por el tipo del parámetro, nombre del parámetro y cualquier valor predeterminado para el parámetro entre paréntesis: **nombreDelMensaje(tipoDelParámetro:nombreDelParámetro(valorPredeterminado).** Los tipos de parámetro indican el tipo de los datos, como numérico, alfanumérico o de tipo de fecha.
- El mensaje podría ser un estereotipo, como -^Créate», lo cual indica que se crea un nuevo objeto como resultado del mensaje.

En el diagrama de secuencias el tiempo se despliega de arriba abajo; la primera interacción se representa en la parte superior del diagrama, y la última, en la parte inferior. Las flechas de interacción comienzan en la barra del actor o del objeto que inicia la interacción, y terminan apuntando hacia la barra del actor o el objeto que recibe la solicitud de interacción. El actor, la clase o el objeto iniciales se muestran a la izquierda. Éste podría ser el actor que inicia la actividad o podría ser una clase que represente la interfaz de usuario.

La figura 18.13 es un ejemplo simplificado de un diagrama de secuencias para un caso de uso que admite a un estudiante a una universidad. En la parte izquierda se encuentra la clase **interfazDeUsuarioDeNuevoEstudiante** que se utiliza para obtener información del estudiante. El mensaje **inicializar(** ) se envía a la clase Estudiante, que crea un nuevo registro del estudiante y devuelve el número de este último. Para simplificar el diagrama, se han omitido los parámetros que se envían a la clase **Estudiante,** pero entre éstos estarían el nombre del estudiante, la dirección, etc. La siguiente actividad es enviar un mensaje **seleccionarDormitorio** a la clase **Dormitorio.** Este mensaje incluiría información relativa a la selección del dormitorio, como un dormitorio del área de salud u otros requerimientos del



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

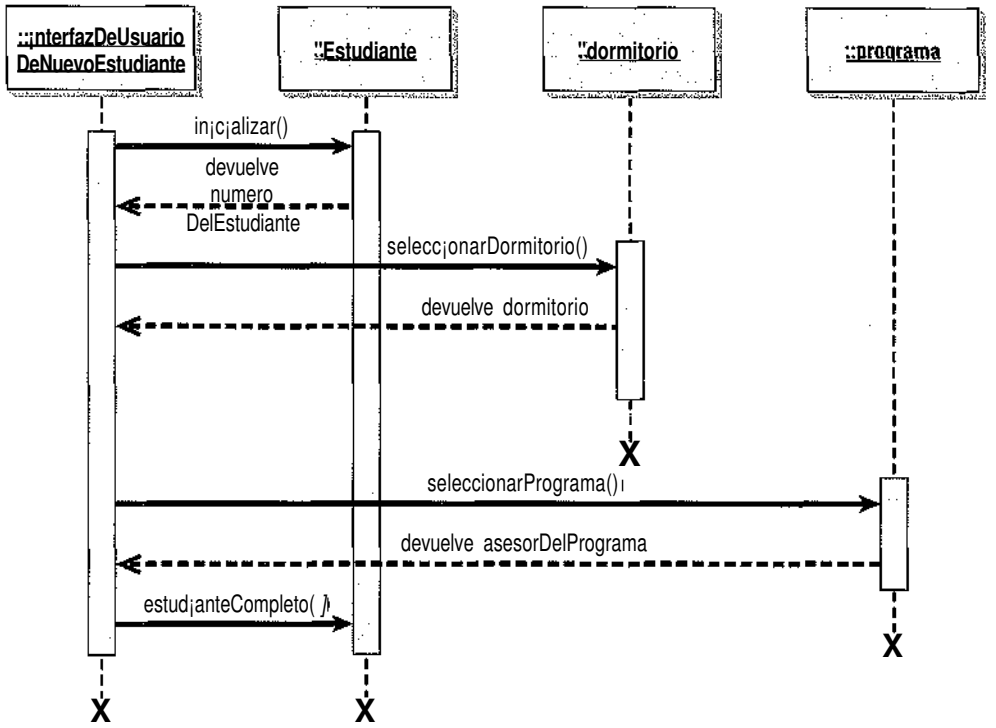



**FIGURA 18-13**
Diagrama de secuencias para la admisión del estudiante. Los diagramas de secuencias ponen énfasis en la clasificación de los mensajes según el tiempo.

estudiante. La clase **Dormitorio** devuelve el nombre del dormitorio y el número de habitación. La tercera actividad es enviar un mensaje **seleccionarPrograma** a la clase **Programa,** incluyendo el nombre del programa y otra información del curso de estudio. El nombre del asesor del programa se devuelve a la clase **interfazDeUsuarioDeNuevoEstudiante.** Un mensaje estudianteCompleto se envía a la clase **Estudiante** con el dormitorio, el nombre del asesor e información adicional.

Los diagramas de secuencias pueden usarse para traducir el escenario de caso de uso a una herramienta visual para el análisis de sistemas. El diagrama de secuencias inicial utilizado en el análisis de sistemas muestra los actores y clases del sistema y las interacciones que ocurren entre ellos para un proceso específico. Usted puede usar esta versión del diagrama de secuencias para verificar procesos con los expertos del área de negocios que le han ayudado a desarrollar los requerimientos del sistema. Un diagrama de secuencias pone énfasis en la clasificación de los mensajes según el tiempo [secuencia).

Los diagramas de secuencias se refinan durante la fase de diseño del sistema para derivar los métodos e interacciones entre las clases. Los mensajes de una clase se utilizan para identificar las relaciones de la clase. Los actores de los primeros diagramas de secuencias se traducen en interfaces y las interacciones se traducen en métodos de clase. Los métodos de clase que se utilizan para crear instancias de otras clases y para realizar otras funciones internas del sistema surgen en el diseño del sistema al utilizar diagramas de secuencias.

## DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

Las colaboraciones describen las interacciones de dos o más cosas en el sistema, las cuales desempeñan en conjunto un comportamiento superior al que puede realizar cualquiera de las cosas por sí sola. Por ejemplo, un automóvil puede dividirse en miles de partes individuales. Las partes se conjuntan para formar los principales subsistemas del vehículo: el motor, la transmisión, el sistema de frenos, etc. Las partes individuales del automóvil se pueden considerar como clases, porque tienen distintos atributos y funciones. Las partes individuales del motor forman una colaboración, porque "colaboran" entre sí para hacer funcionar el motor cuando el conductor pisa el acelerador.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

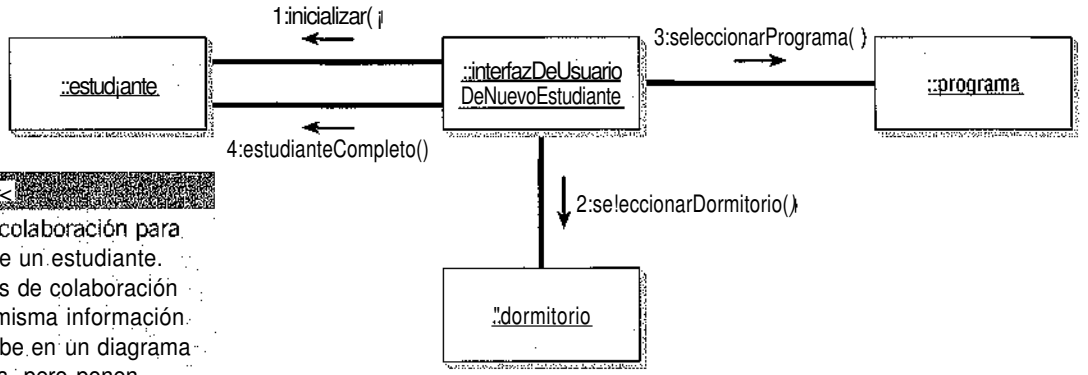



**FIGURA 18.13**
Diagrama de colaboración para la admisión de un estudiante. Los diagramas de colaboración muestran la misma información que se describe en un diagrama de secuencias, pero ponen énfasis en la organización de los objetos en lugar de en la clasificación según el tiempo.

Los diagramas de colaboración muestran la misma información que un diagrama de secuencias, pero su lectura podría ser más difícil. Para denotar la clasificación en el tiempo, usted debe indicar un número de secuencia y describir el mensaje.

Un diagrama de colaboración pone énfasis en la organización de los objetos, en tanto que un diagrama de secuencias lo pone en la clasificación de los mensajes según el tiempo. Un diagrama de colaboración mostrará una ruta para indicar cómo se enlaza un objeto con otro.

Algunas herramientas CASE, como Rose de IBM, convierten automáticamente un diagrama de secuencias en un diagrama de colaboración o viceversa, con sólo un clic en un botón. En la figura 18.14 se ilustra un diagrama de colaboración para el ejemplo de admisión del estudiante. Cada rectángulo representa un objeto o una clase. Las líneas conectoras muestran las clases que necesitan colaborar o trabajar entre sí. Los mensajes que se envían de una clase a otra se ilustran junto a las líneas conectoras. Los mensajes se numeran para mostrar la secuencia de tiempo. Los valores devueltos también se pueden incluir y numerar para indicar en qué momento de la secuencia de tiempo se devuelven.

## DIAGRAMAS DE CLASE

Las metodologías orientadas a objetos se enfocan en descubrir clases, atributos, métodos y relaciones entre las clases. Puesto que la programación se realiza al nivel de la clase, la definición de clases es una de las tareas más importantes del análisis orientado a objetos. Los diagramas de clases muestran las características estáticas del sistema y no representan ningún procesamiento en particular. Un diagrama de clases también muestra la naturaleza de las relaciones entre las clases.

Las clases se representan mediante rectángulos en un diagrama de clases. En el formato más simple, el rectángulo podría incluir sólo el nombre de la clase, pero también podría incluir los atributos y métodos. Los atributos son lo que la clase sabe sobre las características de los objetos, y los métodos (también conocidos como operaciones] constituyen lo que la clase sabe sobre cómo hacer las cosas. Los métodos son secciones pequeñas de código que trabajan con los atributos.

La figura 18.15 ilustra un diagrama de clases para ofrecimientos de cursos. Observe que el nombre se centra en la parte superior de la clase, por lo general en negritas. El área directamente debajo del nombre muestra los atributos, y los métodos se encuentran en la parte inferior. El diagrama de clases denota los requerimientos de almacenamiento de datos así como los de procesamiento. Más adelante explicaremos el significado de los símbolos de diamante que se aprecian en esta figura.

Por lo general, los atributos (o propiedades] se designan como privados, o disponibles sólo para el objeto. Esto se representa en un diagrama de clases mediante un signo de resta antes del nombre del atributo. Los atributos también pueden designarse como protegidos, lo cual se indica con el símbolo de número (#]. Estos atributos están ocultos para todas las



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

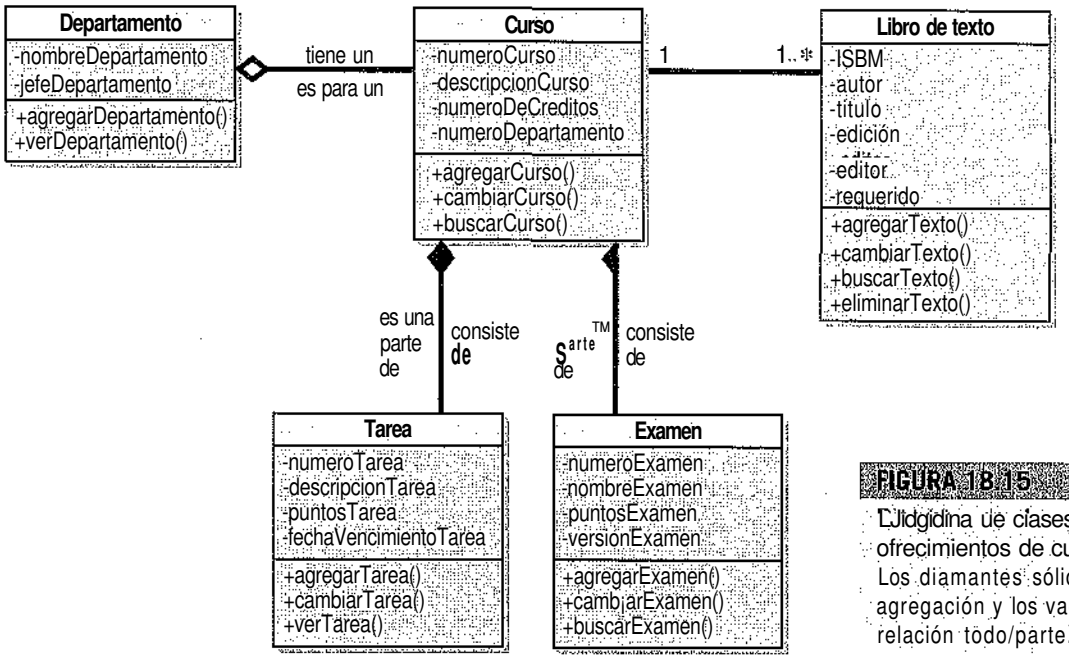



**FIGURA 18.15**
Diagrama de clases para los ofrecimientos de cursos. Los diamantes sólidos muestran agregación y los vacíos, una relación todo/parte.

clases, excepto para las subclases inmediatas. En circunstancias poco comunes, un atributo es público, lo cual significa que es visible para otros objetos fuera de su clase. Al hacer privados a los atributos sólo están disponibles para los objetos externos a través de los métodos de la clase, una técnica llamada encapsulamiento, u ocultamiento de información.

Un diagrama de clases podría mostrar simplemente el nombre de la clase; o el nombre de la clase y los atributos; o el nombre de la clase, los atributos y los métodos. Mostrar sólo el nombre de la clase es útil cuando el diagrama es muy complejo e incluye muchas clases. Si el diagrama es más sencillo, se podrían incluir atributos y métodos. Cuando se incluyen atributos, hay tres maneras de mostrar su información correspondiente. La más simple es incluir sólo el nombre del atributo, que toma la menor cantidad de espacio.

El tipo de datos (por ejemplo, numérico, alfanumérico, entero o fecha} podría incluirse en el diagrama de clases. Las descripciones más completas podrían incluir un signo de igual (=) después del tipo de datos, seguido por el valor inicial del atributo. La figura 18.16 ilustra los atributos de la clase.

Si el atributo debe adoptar algún valor de entre un número finito, como un tipo de estudiante con valores de C para tiempo completo, M para medio tiempo y N para no inscrito, éstos pueden incluirse entre llaves, separados por comas: tipoDeEstudiante:char{C,M,N}.

El ocultamiento de información significa que los métodos de los objetos deben estar disponibles para otras clases, así que con frecuencia los métodos son públicos, lo cual quiere decir que podrían ser invocados desde otras clases. En un diagrama de clases, los mensajes públicos (y cualquier atributo público) se muestran con un signo de suma (+) antes del

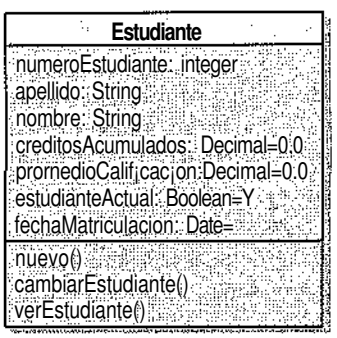



**FIGURA 18.16**
Una clase **Estudiante** extendida que muestra el tipo de datos y, en algunos casos, su valor inicial o predeterminado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

nombre. Los métodos también tienen paréntesis a continuación del nombre, lo cual indica que se podrían pasar datos como parámetros junto con el mensaje. Los parámetros del mensaje, así como el tipo de datos, se podrían incluir en el diagrama de clases.

Hay dos tipos de métodos: estándar y personalizado. Los métodos estándar son cosas básicas que todas las clases de objetos saben hacer, como crear una nueva instancia del objeto. Los métodos personalizados se diseñan para una clase específica.

## SOBRECARGA DE MÉTODOS

La sobrecarga de métodos se refiere a incluir el mismo método [u operación) varias veces en una clase. La firma del método abarca el nombre del método y los parámetros que contiene. El mismo método podría definirse más de una vez en una clase determinada, con la condición de que los parámetros enviados como parte del mensaje sean diferentes; es decir, el mensaje debe tener una firma diferente. Podría tener un número diferente de parámetros, o éstos podrían ser de un tipo diferente, como number (numérico) en un método y string (alfanumérico) en otro método. Un ejemplo de sobrecarga de métodos podría encontrarse en el uso de un signo de suma en muchos lenguajes de programación. Si los atributos a ambos lados del signo de suma son números, los dos números se suman. Si los atributos son cadenas de caracteres, las cadenas se concatenan para formar una cadena larga.

En un ejemplo de depósito bancario, una ficha de depósito podría contener simplemente la cantidad del depósito, en cuyo caso el banco depositaría la cantidad completa, o podría contener la cantidad del depósito y la cantidad de dinero en efectivo que se tendría que devolver. Ambas situaciones usarían un método de cheque de depósito, pero los parámetros (una situación también solicitaría la cantidad de dinero en efectivo que se tendía que devolver) serían diferentes.

## TIPOS DE CLASES

Las clases entran en cuatro categorías: de entidad, de interfaz, abstractas y de control. Estas categorías se explican a continuación.

**Clases de entidad** Las clases de entidad representan elementos de la vida real, como gente, cosas, etc. Las clases de entidad son las entidades representadas en un diagrama entidad-relación. Las herramientas CASE como Visible Analyst le permitirán crear una clase de entidad UML a partir de una entidad de un diagrama de E-R.

El analista necesita determinar qué atributos incluir en las clases. Cada objeto tiene muchos atributos, pero la clase debe incluir sólo aquellos que utiliza la organización. Por ejemplo, al crear una clase de entidad para un estudiante de una universidad, usted necesitaría conocer qué atributos identifican al estudiante, como la dirección de la casa y del campus, así como el promedio de calificaciones, créditos totales, etc. Si usted estuviera dando seguimiento al mismo estudiante para una tienda de ropa en línea, usted tendría que conocer información básica que lo identifique, así como otros atributos descriptivos como medidas o preferencias de color.

**Clases de límite, o de interfaz** Las clases de límite, o interfaz, ofrecen a los usuarios un medio para trabajar con el sistema. Existen dos amplias categorías de clases de interfaz: humana y de sistema.

Una interfaz humana puede ser una pantalla, una ventana, un formulario Web, un cuadro de diálogo, un menú, un cuadro de lista u otro control de despliegue. También puede ser un teléfono de tonos, un código de barras o algún otro medio que permita a los usuarios interactuar con el sistema. Deben crearse prototipos de las interfaces humanas (como se describió en el capítulo 6), y a menudo se usa un storyboard (una ilustración del argumento o secuencia escena por escena) para modelar la secuencia de interacciones.

Las interfaces del sistema implican el envío o recepción de datos de otros sistemas. Esto podría incluir a las bases de datos de la organización. Si los datos se envían a una organi-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

zación externa, a menudo se encuentran en forma de archivos de XML u otras interfaces bien publicadas con mensajes y protocolos definidos de manera clara. Las interfaces externas son las menos estables, porque con frecuencia hay poco o ningún control sobre un socio externo que podría alterar el formato del mensaje o los datos.

XML ayuda a proporcionar estandarización, porque un socio externo podría agregar nuevos elementos al documento XML, pero una corporación que transforme los datos a un formato que pudiera utilizarse para incorporarlos a una base de datos interna podría elegir simplemente ignorar los elementos adicionales sin ningún problema.

Los atributos de estas clases son los que se encuentran en una pantalla o un informe. Los métodos son los que se requieren para trabajar con la pantalla o para producir el informe.

**Clases abstractas** Son las clases que no es posible instanciar directamente. Las clases abstractas están vinculadas a clases concretas en una relación generalización/especialización [gen/spec]. Por lo general, el nombre de una clase abstracta se denota en letras cursivas.

**Clases de control** Las clases de control, o activas, se utilizan para controlar el flujo de actividades, y funcionan como coordinadoras al implementar clases. Para lograr clases reutilizables, un diagrama de clases podría incluir muchas clases pequeñas de control. Con frecuencia, las clases de control se derivan durante el diseño del sistema.

A menudo una nueva clase de control se creará sólo con el propósito de hacer reutilizable otra clase. Un ejemplo podría ser el proceso de inicio de sesión. Podría existir una clase de control para la interfaz de usuario de inicio de sesión, que contenga la lógica para verificar la contraseña y la ID de usuario. El problema que surge es que la clase de control de inicio de sesión se diseña para una pantalla de inicio de sesión específica. Al crear una clase de control que sólo maneje esta pantalla de inicio de sesión, los datos se pueden pasar a una clase de control de validación más general que compruebe las contraseñas e IDs de usuario provenientes de muchas otras clases de control que reciban mensajes de interfaces de usuario específicas. Esto incrementa la reusabilidad y aisla los métodos de verificación de inicio de sesión de los métodos que manejan la interfaz de usuario.

## UN EJEMPLO DE CLASE PARA LA WEB

También pueden utilizarse símbolos especiales para representar las clases de entidad, límite (o interfaz) y de control. Éstos se denominan estereotipos, una extensión de UML, que son símbolos especiales que podrían utilizarse durante el análisis pero que se emplean a menudo al realizar el diseño orientado a objetos. Estos símbolos dan libertad al analista para experimentar con el diseño y optimizar la reusabilidad.

Los diferentes tipos de clases a menudo se utilizan al trabajar en la fase de diseño de sistemas. La figura 18.17 constituye un ejemplo para ilustrar un diagrama de secuencias que representa a un estudiante que ve su información personal y del curso. En el diagrama, ¡Ver **Interfaz de Usuario del** Estudiante es un ejemplo de clase de interfaz; **¡Estudiante, ¡Sección** y **¡Curso** son ejemplos de clases de entidad, y **:Ver Controlador de Interfaz del Estudiante y ¡Calcular Promedio de Calificaciones** son clases de control.

El estudiante se muestra a la izquierda como un actor y proporciona un **inicioDeSesionDeUsuario** a la clase **:Ver Interfaz de Usuario del Estudiante.** Éste es un formulario Web que obtiene la contraseña e ID de usuario del estudiante. Cuando el estudiante hace clic en el botón Enviar, el formulario Web se pasa a una clase **:Ver Controlador de Interfaz del Estudiante.** Esta clase es responsable de la coordinación del envío de mensajes y de recibir la información devuelta por todas las demás clases.

Las clase **:Ver Controlador de Interfaz del Estudiante** envía un mensaje **obtenerEstudiantef)** a la clase **¡Estudiante,** que lee una tabla de la base de datos y procede a devolver los **datosDelEstudiante.**

La **paginaWebDelEstudiante** es devuelta a la clase **¡Ver Interfaz de Usuario del Estudiante,** que se encarga de desplegar la información en el navegador Web. En la parte inferior



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

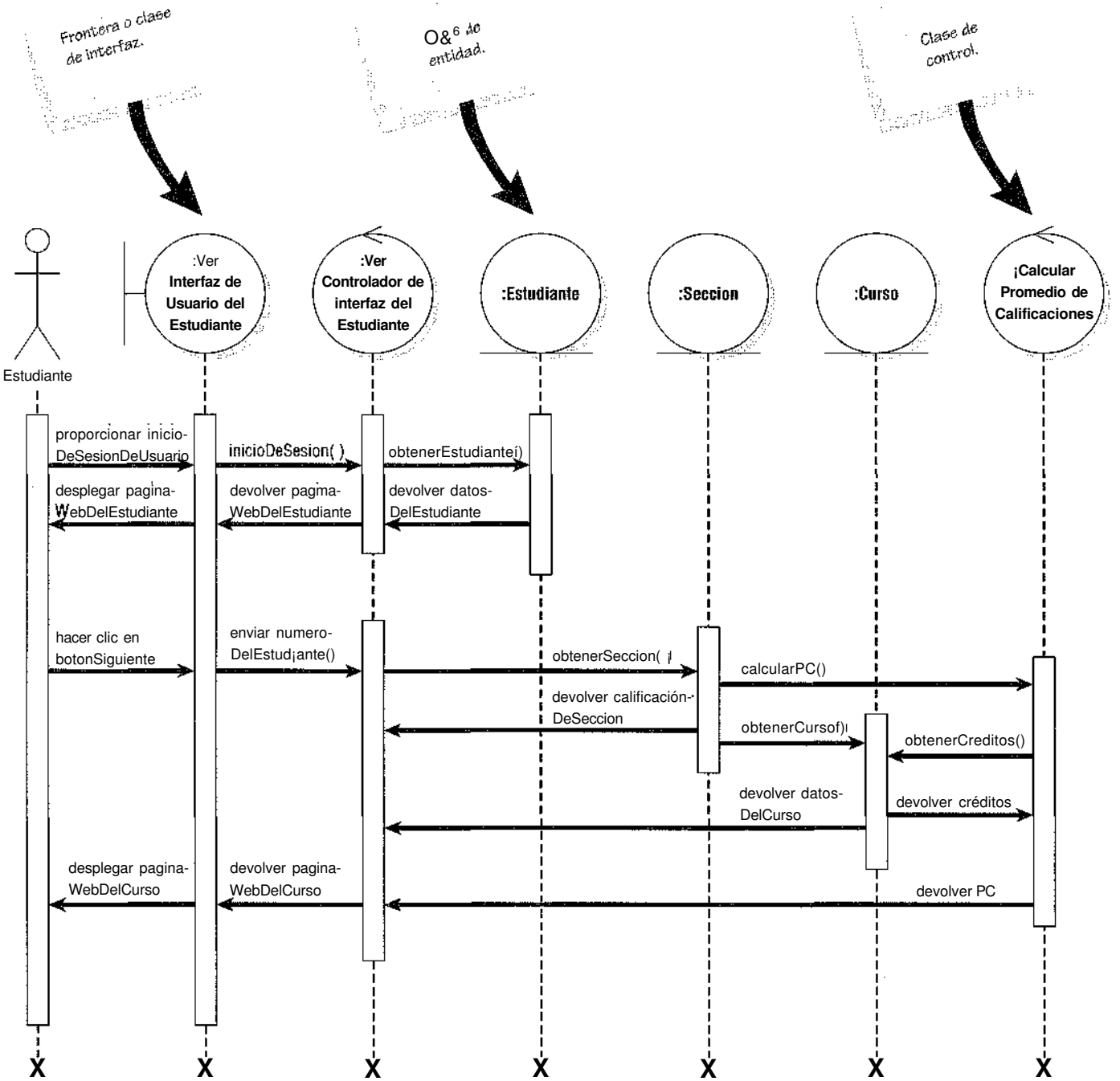



FIGURA 18-17

Diagrama de secuencias para utilizar dos páginas Web: una para información del estudiante y otra para la información de cursos.

de la página se encuentra un botonSiguienfe, en el cual el estudiante hace clic para ver los cursos. Cuando el usuario hace clic en este botón, envía un formulario Web a la clase :Ver Controlador de Interfaz del Estudiante. Este formulario contiene el numeroDelEstudiantef), enviado junto con paginaWebDelEstudiante, y se usa para enviar un mensaje a la clase :Seccion para obtener la calificación de la sección; es decir, la calificación que obtuvo el estudiante en ese grupo o sección del curso seleccionado. Si el numeroDelEstudiante() no se envía automáticamente, significaría que el estudiante tendría que introducir su numeroDel Estudiante() de nueva cuenta, lo cual denotaría una pobre interfaz de usuario porque implicaría tecleo redundante. Observe que la clase ¡Estudiante no interviene, y que el enfoque del control (la barra vertical que se conecta a la clase ¡Estudiante) finaliza antes de que comience el segundo conjunto de actividades (las flechas horizontales que apuntan ha-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

cia la derecha). La clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante envía un mensaje obtener Seccion() a la clase ¡Sección que devuelve una calificacionDeSeccion. La clase ¡Sección también envía un mensaje calcularPC() a la clase ¡Calcular Promedio de Calificaciones, que devuelve un mensaje a la clase ¡Curso. Esta clase devuelve los créditos, que permiten a la clase ¡Calcular Promedio de Calificaciones determinar el promedio de las calificaciones y devolverlo a la clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante.

La clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante repetiría el envío de mensajes a la clase ¡Sección hasta que se incluyan todas las secciones del estudiante. En este momento, la clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante enviaría la paginaWebDelCurso a la clase ¡Ver Interfaz de Usuario del Estudiante, que desplegaría la información en el navegador.

El uso de las clases de interfaz de usuario, de control y de entidad también permite al analista explorar y experimentar con el diseño. El diseño antes mencionado desplegaría toda la información personal del estudiante en una página y la información del curso en una segunda página. El analista podría modificar el diseño para que la información personal del estudiante y la información del curso aparecieran en una sola página Web. Estos dos escenarios posibles tendrían que revisarse con los usuarios para determinar la mejor alternativa.

Una de las dificultades para el analista es determinar cómo incluir el numeroDelEstudiante después de que se haga clic en el botón Siguiente, porque la clase ¡Estudiante ya no está disponible. Existen tres maneras para guardar y retransmitir datos de una página Web:

1. Incluir la información en el URL que se despliega en el área de dirección del navegador. En este caso, la línea de localización podría ser parecida a la siguiente:

   http://www.cpu.edu/student/studentinq.html?studentNumber=12345

   Todo lo que se encuentra después del signo de interrogación son datos que podrían ser utilizados por los métodos de clase. Este medio de guardar datos es fácil de implementar y con frecuencia lo utilizan los motores de búsqueda.

   Existen varias desventajas al usar este método, y el analista debe emplearlo con la debida cautela. La primera preocupación es la privacidad —cualquiera puede leer la dirección Web—. Si la aplicación involucra información médica, números de tarjeta de crédito, etc., ésta no es una buena opción. La mayoría de los navegadores también despliegan datos de las direcciones Web anteriores en sesiones subsecuentes si el usuario introduce los primeros caracteres, y de esta manera la información podría comprometerse al propiciar el robo de identidad. Una segunda desventaja es que por lo general los datos se pierden cuando el usuario cierra el navegador.
2. Guardar la información en una *cookie,* un pequeño archivo que se almacena en la computadora (el navegador) del cliente. Las *cookies* constituyen la única manera de guardar datos persistentes, que permanecen aún después de finalizar la sesión actual del navegador. Esto permite a la página Web desplegar un mensaje similar a "Bienvenido, Miguel. Si usted no es Miguel, haga clic aquí". Por lo general, las *cookies* guardan números de cuenta importantes, pero no números de tarjeta de crédito ni otra información privada. Las *cookies se* limitan a 20 por dominio (como wwrw.cpu.edu) y cada *cookie* debe tener 4,000 caracteres o menos.
3. Utilizar campos de formulario Web ocultos. Estos campos normalmente contienen datos enviados por el servidor, son invisibles y no ocupan espacio en la página Web. En el ejemplo de la vista de información del estudiante, la clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante agregó un campo oculto al formulario paginaWebDelEstudiante con el numeroDelEstudiante y el botonSiguiente. Cuando el estudiante hace clic en el botonSiguiente, el numeroDelEstudiante se envía al servidor y de esta manera la clase ¡Ver Controlador de Interfaz del Estudiante sabe de qué estudiante debe obtener la información de curso y calificaciones. Los datos de los formularios ocultos no se guardan de una sesión del navegador a otra, por lo que se conserva la privacidad.

Los símbolos de clase también se podrían usar en diagramas de clases y de colaboración. La figura 18.18 ilustra el diagrama de clases para un estudiante que ve información



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

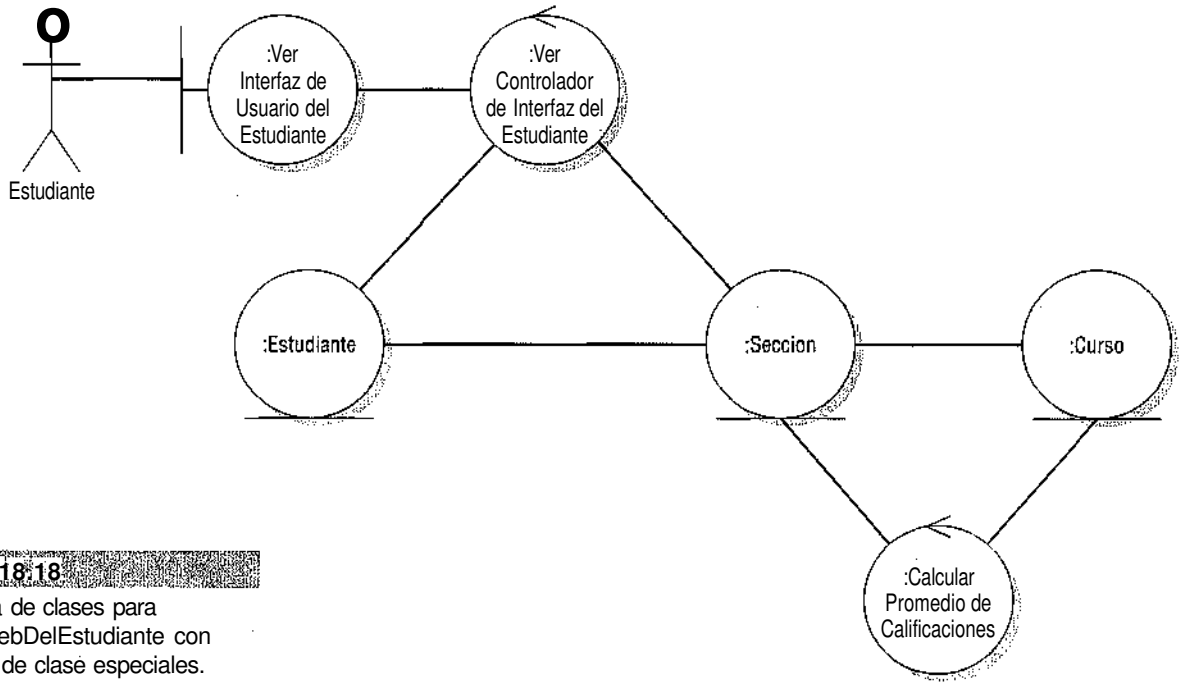



**FIGURA 18.18**
Diagrama de clases para paginaWebDelEstudiante con símbolos de clase especiales.

personal y del curso en páginas Web. Cada clase tiene atributos y métodos (los cuales no se muestran en diagramas que usan esta notación).

Si la clase es del tipo de interfaz de usuario, los atributos son los controles (o campos] de la pantalla o el formulario. Los métodos podrían ser aquellos que interactúan con la pantalla, como enviar o restablecer. También podrían ser JavaScript para una página Web, porque el código trabaja directamente con la página Web.

Si la clase es de control, los atributos podrían ser aquellos necesarios para implementar la clase, como las variables que sólo se utilicen en ella. Los métodos podrían ser aquellos utilizados para realizar cálculos, tomar decisiones y enviar mensajes a otras clases.

Si la clase es de entidad, los atributos representan aquellos guardados para la entidad y los métodos que trabajan directamente con la entidad, como crear una nueva instancia, modificar, eliminar, obtener o imprimir.

Los sitios Web podrían usar una combinación de muchas clases diferentes para satisfacer los objetivos del usuario. Por ejemplo, un sitio Web podría usar JavaScript para prevalidar los datos, y pasarlos a continuación a las clases de control del servidor, que realizan la validación completa junto con la obtención de datos. Las clases de control del servidor, a su vez, podrían devolver JavaScript a la página Web para realizar algún formato. No es raro que una aplicación Web incluya muchas clases, algunas de ellas con sólo una línea de código en un método, para conseguir el objetivo de la reusabilidad.

## RELACIONES

Las relaciones son conexiones entre las clases, similares a aquellas que se encuentran en un diagrama de entidad-relación. Estas relaciones se muestran como líneas que conectan las clases en un diagrama de clases. Hay dos categorías de relaciones: asociaciones y relaciones todo/parte.

Asociaciones El tipo más simple de relación es una asociación, o una conexión estructural entre clases u objetos. Las asociaciones se muestran como una línea simple en un diagrama de clases. Los puntos finales de la línea se etiquetan con un símbolo que indica la multiplicidad, que es lo mismo que la cardinalidad en un diagrama de entidad-relación. Un cero re-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

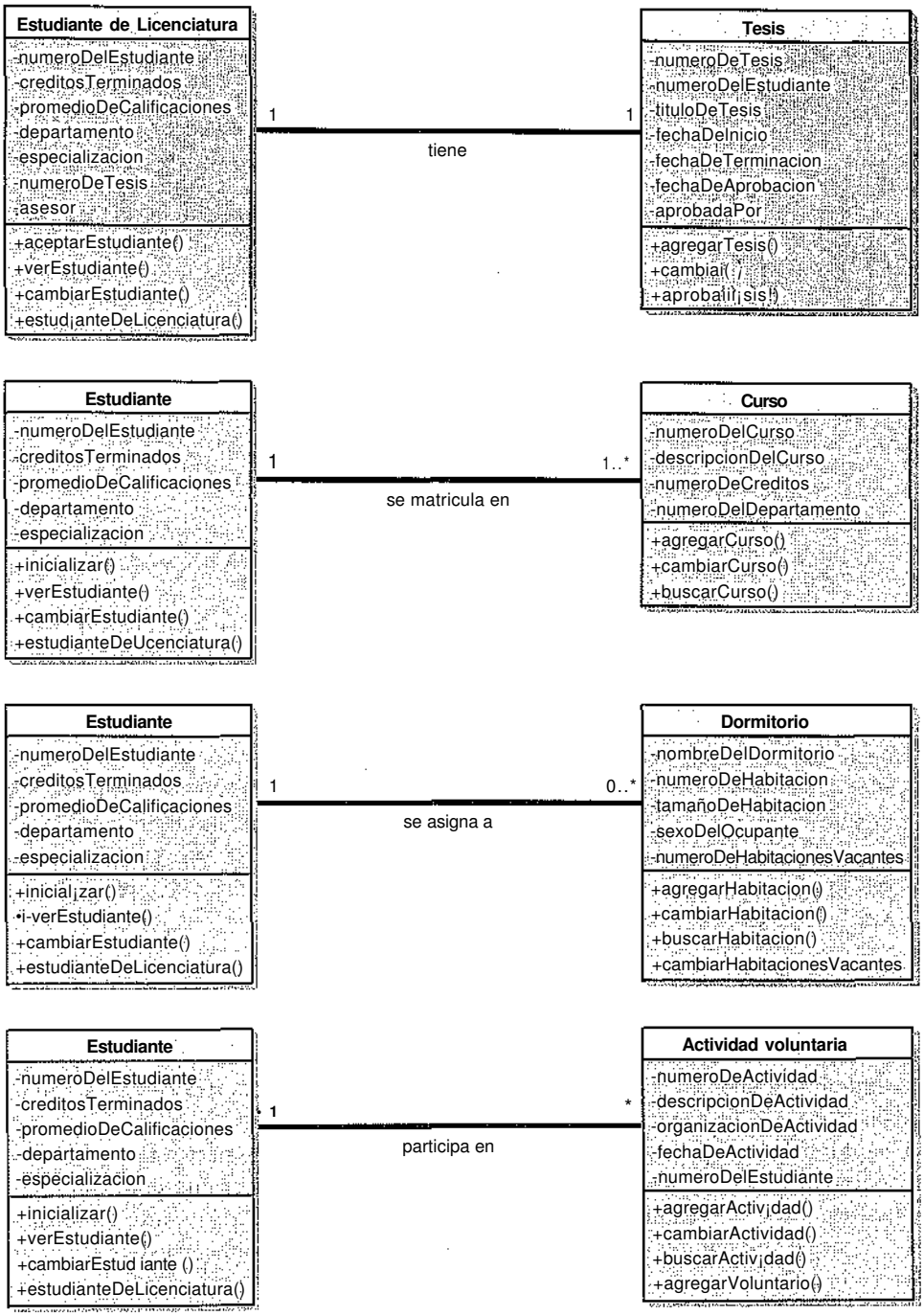



FIGURA 18.19
Tipos de asociaciones que se podrían dar en un diagrama de clase.

presenta ninguno, un uno representa uno y sólo uno, y un asterisco representa muchos. La notación 0..1 representa de cero a uno, y la notación 1..* representa de uno a muchos. Las asociaciones se ilustran en la figura 18.19.

Los diagramas de clases no restringen el límite inferior de una asociación. Por ejemplo, una asociación podría ser 5..*, lo cual indicaría que debe estar presente un mínimo de cinco. Lo mismo se aplica a los límites superiores. Por ejemplo, el número de cursos en que se matricule actualmente un estudiante podría ser 1.. 10, lo cual representaría de uno a 10 cursos. También puede incluir un rango de valores separados por comas, como 2, 3, 4. En el modelo de UML, las asociaciones por lo general se etiquetan con un nombre descriptivo.

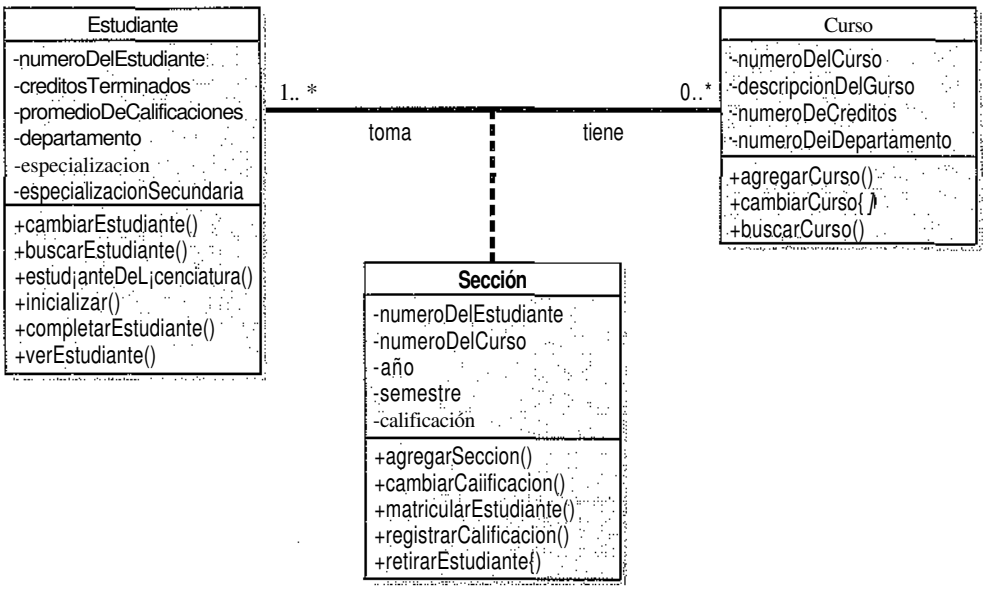
Las clases de asociación son aquellas que se usan para dividir una asociación muchos a muchos entre clases. Éstas son similares a las entidades asociativas en un diagrama entidad-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 18.20**

Ejemplo de una clase asociativa en la cual una sección particular define la relación entre un estudiante y un curso.




relación. Estudiante y Curso tienen una relación muchos a muchos, que se resuelve agregando una clase de asociación llamada Sección entre las clases Estudiante y Curso. La figura 18.20 ilustra una clase de asociación llamada Sección, mostrada con una línea punteada conectada a la línea de la relación muchos a muchos.

Un objeto de una clase podría tener una relación con otros objetos de la misma clase, lo que se conoce como asociación reflexiva. Un ejemplo sería una tarea que tiene una tarea precedente, o un empleado que supervisa a otro empleado. Esto se muestra como una línea de asociación que conecta la clase a sí misma, con etiquetas que indican el nombre del papel, como tarea y tarea precedente.

Relaciones todo/parte Estas relaciones surgen cuando una clase representa al objeto total y otras clases representan partes del mismo. El todo actúa como contenedor de las partes. Estas relaciones se muestran en un diagrama de clases mediante una línea con un diamante en un extremo. El diamante se conecta al objeto total. Las relaciones todo/parte [así como la agregación, que se explica debajo) se muestran en la figura 18.21.

Una relación todo/parte podría ser un objeto entidad que tiene partes distintas, como un sistema de cómputo que incluye computadora, copiadora, monitor, etc., o un automóvil que tiene motor, sistema de frenos, transmisión, etc. Las relaciones todo/parte también se pueden usar para describir una interfaz de usuario, en la cual una pantalla de GUI contiene una serie de objetos como listas, cuadros o botones de opción, o tal vez un área de encabezado, cuerpo y pie. Las relaciones todo/parte tienen varias categorías: agregación, colección y composición.

Agregación. A menudo, una agregación se describe como una relación "tiene un". La agregación proporciona un medio para mostrar que el objeto total se compone de la suma de sus partes (otros objetos). En el ejemplo de matriculación del estudiante, el departamento *tiene un* curso y el curso *es para un* departamento. Ésta es una relación más débil, porque un departamento podría cambiarse o eliminarse y el curso todavía existiría. Un paquete de computadora podría no estar disponible, pero las impresoras y otros componentes todavía existen. El diamante al final de la línea de la relación no aparece sólido.

Colección. Una colección consta de un todo y sus miembros. Éste podría ser un distrito electoral con votantes o una biblioteca con libros. Los votantes o libros podrían cambiar, pero el todo conserva su identidad. Ésta es una asociación débil.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

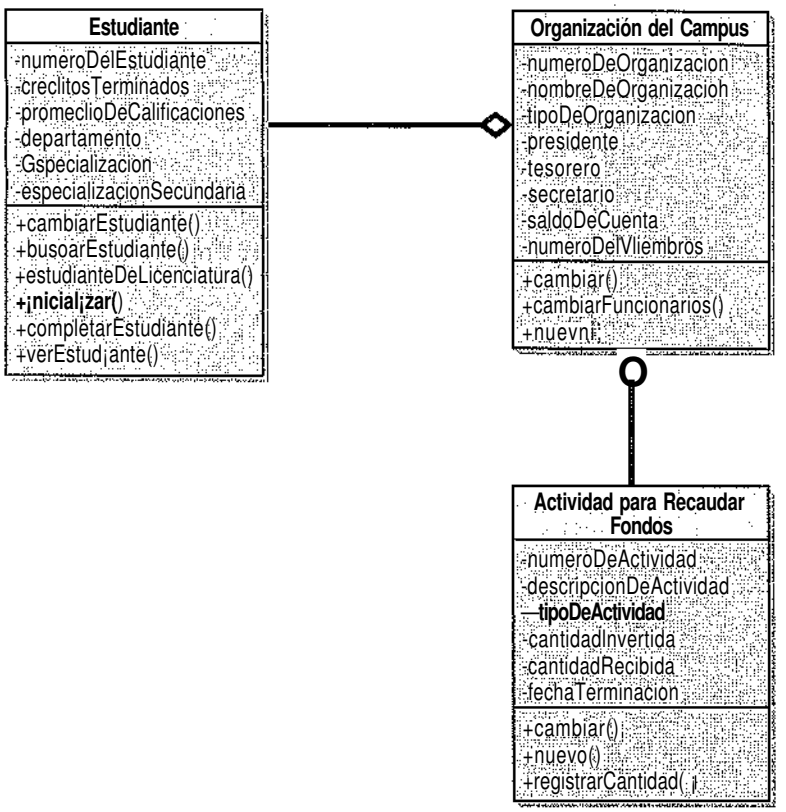



FIGURA 18-21
Ejemplo de relaciones todo/parte y de agregación.

Composición. La composición, una relación todo/parte en la cual el todo tiene una responsabilidad por la parte, es una relación aún más fuerte, y normalmente se muestra con un diamante sólido. Las palabras clave para la composición son que una clase "siempre contiene" a otra clase. Si el todo se elimina, todas las partes se eliminan. Un ejemplo sería una póliza de seguro con cláusulas adicionales. Si la póliza se cancela, las cláusulas adicionales también se cancelan. En una base de datos, se podría establecer integridad referencial para eliminar los registros hijos en cascada. En una universidad hay una relación de composición entre un curso y una tarea así como entre un curso y un examen. Si el curso se elimina, las tareas y exámenes también se eliminan.

## DIAGRAMAS DE GENERAUZACiÓN/ESPECIAUZACiQN

Un diagrama de generalización/especialización (gen/esp) entra en la categoría de diagrama de clases. En ocasiones es necesario separar las generalizaciones de las instancias específicas. Como mencionamos al principio de este capítulo, un oso koala es parte de una clase de marsupiales, que a su vez es parte de una clase de animales. A veces necesitamos distinguir si un oso koala es un animal o un tipo de animal. Además, un oso koala puede ser un animal de peluche. En consecuencia, a menudo requerimos clarificar estas sutilezas.

**Generalización** Una generalización describe una relación entre un tipo general de cosa y un tipo más específico de cosa. Este tipo de relación se describe a menudo como una relación "es un". Por ejemplo, un automóvil *es un* vehículo y un camión es *un* vehículo. En este caso, el vehículo es la cosa general, en tanto que el automóvil y el camión son las cosas más específicas. Las relaciones de generalización se utilizan para modelar la herencia de clases y la especialización. Una clase general a veces se conoce como superclase, clase base o clase madre; una clase especializada se denomina subclase, clase derivada o clase hija.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**Herencia** Varias clases podrían tener los mismos atributos y/o métodos. Cuando esto ocurre, se crea una clase general que contiene los atributos y métodos comunes. La clase especializada hereda o recibe los atributos y métodos de la clase general. Además, la clase especializada tiene atributos y métodos que son únicos y sólo están definidos en la clase especializada. La creación de clases generalizadas y el hecho de permitir que la clase especializada herede sus atributos y métodos fomenta la reutilización, porque el código se usa muchas veces. También ayuda a dar mantenimiento al código de los programas existentes. Esto da al analista la posibilidad de definir atributos y métodos una sola vez y usarlos muchas veces, en cada clase heredada.

Una de las características especiales del enfoque orientado a objetos es la creación y mantenimiento de grandes bibliotecas de clases que están disponibles en diversos lenguajes. Así, por ejemplo, un programador que usa Java, ,NET o C# tendrá acceso a una considerable cantidad de clases que ya se han desarrollado.

**Polimorfismo** El polimorfismo (que significa muchas formas), o redefinición de métodos (que es diferente a la sobrecarga de métodos), es la capacidad de un programa orientado a objetos para tener varias versiones del mismo método con el mismo nombre dentro de una relación superclase/subclase. La subclase hereda un método de su clase madre pero podría agregarle comportamiento o modificarlo. La subclase podría cambiar el tipo de datos, o cambiar la forma en que trabaja el método. Por ejemplo, un cliente podría recibir un descuento adicional por volumen, y el método para calcular el total de un pedido se modifica. Se dice que el método de la subclase redefine (o sobrepone) al método de la superclase.

Cuando los atributos o métodos se definen más de una vez, se utiliza el más específico (el más bajo en la jerarquía de clases). El programa compilado sube por la cadena de clases en busca de los métodos.

**Clases abstractas** Las clases abstractas son clases generales y se utilizan cuando se incluye gen/esp en el diseño. La clase general se convierte en la clase abstracta. La clase abstracta no tiene objetos directos o instancias de clase, y sólo se usa con clases especializadas. Por lo general, las clases abstractas tienen atributos y podrían incluir algunos métodos.

La figura 18.22 es un ejemplo de un diagrama de clases de gen/esp. La flecha apunta hacia la clase general, o superclase. A menudo las líneas que conectan dos o más subclases a una superclase se unen con una flecha que apunta hacia la superclase, aunque también se podrían mostrar como flechas separadas. Observe que el nivel superior es Persona, y representa a cualquier persona. Los atributos describen cualidades que todas las personas de una universidad poseen. Los métodos permiten a la clase cambiar el nombre y la dirección (incluyendo el teléfono y la dirección de correo electrónico). Ésta es una clase abstracta, sin instancias.

Estudiante y Empleado son subclases, porque tienen atributos y métodos diferentes. Un empleado no tiene un promedio de calificaciones y un estudiante no tiene un sueldo. Ésta es una versión simple, y no incluye a empleados que sean estudiantes ni a estudiantes que trabajen para la universidad. Si se agregaran, serían subclases de las clases Empleado y Estudiante. Empleado tiene dos subclases, Académico y Administrador, porque hay atributos y métodos diferentes para cada una de estas clases especializadas.

Las subclases se definen mediante verbos especiales. Éstos son a menudo palabras seguidas, como *esun* para "es un", *esuntipode* para "es un tipo de" y *puedeserun* para "puede ser un".

| | |
|---|---|
| esun | Profesor *esun* Empleado |
| esuntipode | Administrador *esuntipode* Empleado |
| puedeserun | Empleado *puedeserun* Profesor |

**Cómo** identificar **clases abstractas** Usted podría identificar clases abstractas verificando si varias clases o tablas de la base de datos tienen los mismos elementos, o si varias clases tie-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

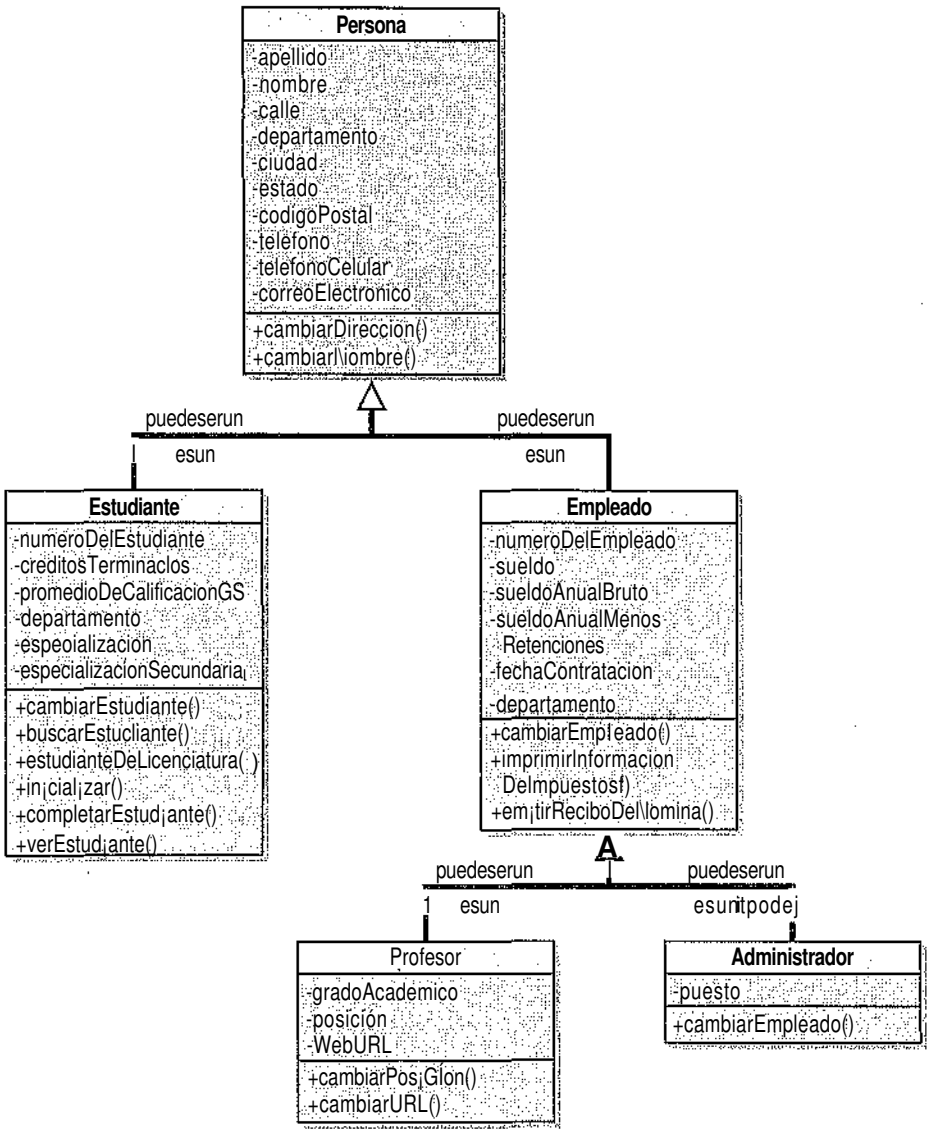



**FIGURA 13.22**
Un diagrama de clases es un tipo mejorado de diagrama de clases.

nen los mismos métodos. Usted puede crear una clase general extrayendo los atributos y métodos comunes, o podría crear una clase especializada para los atributos y métodos únicos. En un ejemplo bancario, un retiro, un pago de un préstamo o un cheque escrito, todos tienen el mismo método: sustraen dinero del saldo del cliente.

**Cómo encontrar ciases** Existen varias maneras para determinar clases. Se podrían descubrir durante entrevistas o sesiones de JAD (que se describieron en el capítulo 4], durante sesiones de equipo dirigidas o en sesiones de lluvia de ideas. El análisis de documentos y memorandos también podría revelar clases. Una de las maneras más fáciles es usar el método de CRC ya descrito en este capítulo. El analista también debe examinar los casos de uso en busca de sustantivos. Cada nombre podría conducir a una clase candidata o potencial. Se les llama clases candidatas porque algunos de los nombres podrían ser atributos de una clase.

Debe existir una clase para cada objeto distinto que tenga una definición clara. Pregunte lo que la clase sabe, los atributos; y lo que la clase sabe hacer, los métodos. Identifique las relaciones de la clase y la multiplicidad para cada extremo de la relación. Si la relación es muchos a muchos, cree una intersección o una clase asociativa, similar a la entidad asociativa en un diagrama de entidad-relación.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Cómo determinar los métodos de la clase El analista debe determinar los atributos y los métodos de la clase. Los atributos son fáciles de identificar, pero es más difícil identificar los métodos que trabajan con los atributos. Algunos de los métodos son comunes, y siempre se asocian con una clase, como nuevoQ, o el método <5(create;s>, que es una extensión de UML creada por una persona u organización, conocida como estereotipo. Los símbolos <C ^> no son simplemente pares de símbolos mayor que y menor que, sino que se denominan comillas angulares.

Otra manera útil de determinar los métodos es examinar una matriz CLAE (vea el capítulo 7). La figura 18.23 ilustra una matriz CLAE para los ofrecimientos de cursos. Cada inicial requiere un método diferente. Si hay una C para crear, agregue un método nuevoQ. Si hay una A para la actualización, agregue un método actualizar() o cambiarf). Si hay una E para eliminar, agregue un método eliminarf) o borrarQ. Si hay una L para leer, agregue métodos para buscar, ver o imprimir. En el ejemplo mostrado, la clase libro de texto necesitaría un método crear para agregar un libro de texto, y un método leer para iniciar una consulta del curso, cambiar un libro de texto o encontrar un libro de texto. Si se reemplazara un libro de texto, se necesitaría un método de actualización, y si se eliminara un libro de texto, se requeriría un método para eliminar.

Mensajes Para realizar trabajo útil, la mayoría de las clases necesita comunicarse con las demás. Un objeto de una clase necesita enviar información a un objeto de otra clase a través de un mensaje, de manera similar a como se realizan las llamadas en un lenguaje de programación tradicional. Un mensaje también actúa como un comando, que le indica a la clase receptora que realice alguna tarea. Un mensaje consiste del nombre del método de la clase receptora, así como los atributos (parámetros o argumentos) que se pasan con el nombre del método. La clase receptora debe tener un método que corresponda con el nombre del mensaje.

**FIGURA 18.23**

Una matriz CLAE puede ayudar a determinar los métodos necesarios. Esta matriz CLAE sirve para determinar los métodos y operaciones para los ofrecimientos de cursos.

| Actividad | Departamento | Curso | Libro de Texto | Tarea | Examen |
|---|---|---|---|---|---|
| Agregar Departamento | C | | | | |
| Ver Departamento | L | | | | |
| Agregar Curso | L | C | | | |
| Cambiar Curso | L | A | | | |
| Consultar Curso | L | L | L | L | L |
| Agregar Libro de Texto | L | L | C | | |
| Cambiar Libro de Texto | | L | LA | | |
| Buscar Libro de Texto | | L | L | | |
| Eliminar Libro de Texto | | L | E | | |
| Agregar Tarea | | L | | C | |
| Cambiar Tarea | | L | | LA | |
| Ver Tarea | | L | | L | |
| Agregar Examen | | L | | | L |
| Cambiar Examen | | L | | | LA |
| Ver Examen | | L | | | L |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Dado que los mensajes se envían de una clase a otra, es posible considerarlos como entrada o salida. La primera clase debe proporcionar los parámetros incluidos en el mensaje y la segunda clase los utiliza. Si existe un diagrama de flujo de datos físico hijo para el dominio del problema, podría ayudar a descubrir los métodos. El flujo de datos de un proceso primitivo a otro representa el mensaje, y los procesos primitivos deben examinarse como métodos candidatos.

## DIAGRAMAS DE ESTADOS

El diagrama de estados, o de transición de estados, es otra manera de determinar los métodos de una clase. Se usa para examinar los diferentes estados que podría tener un objeto.

Un diagrama de estados se crea para una sola clase. Por lo general, los objetos se crean, sufren cambios y se eliminan.

Los objetos existen en cualquiera de estos estados, que son las condiciones de un objeto en un momento específico. Los valores de los atributos de un objeto definen el estado en que se encuentra el objeto, y en ocasiones existe un atributo, como Estado del Pedido (pendiente, surtido, empaquetado, enviado, recibido, etc.] que indica el estado. Un estado tiene un nombre con cada palabra iniciando con mayúscula. El nombre debe ser único y significativo para los usuarios. Un estado también tiene acciones de entrada y salida, las cosas que el objeto debe hacer cada vez que entra o sale de un estado determinado.

Un evento es algo que ocurre en un momento y lugar específicos. Los eventos causan un cambio en el estado del objeto, y se dice que se "dispara" una transición. Los estados separan eventos, como en el caso de un pedido que espera ser surtido, y los eventos separan estados, como en el caso de un evento Pedido Recibido o Pedido Completo.

Un evento causa la transición, y ocurre cuando se cumple una condición. Una condición es algo que da como resultado verdadero o falso, y puede ser tan sencilla como "Haga clic para confirmar el pedido". También puede ser una condición que ocurra en un método, como un artículo que esté agotado. Las condiciones se muestran entre corchetes junto a la etiqueta del evento.

También hay eventos diferidos, o eventos que sólo se realizan hasta que un objeto cambia a un estado que puede aceptarlos. Un usuario que teclea algo cuando un procesador de texto está realizando una copia de seguridad es un ejemplo de un evento diferido. Después de que termina la copia de seguridad, el texto aparece en el documento.

Los eventos se clasifican en tres categorías diferentes:

1. Señales o mensajes asincronos, que ocurren cuando el programa que realiza la llamada no espera un mensaje de respuesta, como en el caso de una característica ejecutada de un menú.
2. Mensajes síncronos, que son llamadas a funciones o subrutinas. El objeto que llama se detiene y espera a que el control regrese a él, junto con un mensaje opcional.
3. Eventos temporales, que ocurren en un momento predeterminado. Por lo general, estos eventos no involucran un actor o un evento externo.

Los objetos materiales tienen persistencia; es decir, existen durante un largo periodo. Los vuelos de avión, los conciertos y los eventos deportivos tienen una persistencia más corta (podrían tener estados que cambian en un periodo más breve]. Algunos objetos, conocidos como objetos temporales, no sobreviven el fin de una sesión. Éstos incluyen la memoria principal, datos de un URL (o localización] en la Web, páginas Web, pantallas CICS, etc. La única manera de guardar objetos temporales es almacenar información relativa a ellos, como al guardar datos de la Web en una *cookie.*

Cada vez que un objeto cambia de estado, algunos de los atributos cambian sus valores. Además, cada vez que cambian los atributos de un objeto, debe haber un método para cambiarlos. Cada uno de los métodos necesitaría una pantalla o formulario Web para agregar o cambiar los atributos. Éstos se convierten en los objetos de la interfaz. Con frecuencia, la pantalla o formulario Web tendría más controles (o campos] que simplemente los atributos



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

que cambian. Por lo general, tendrían claves principales, información de identificación (como un nombre o dirección) y otros atributos necesarios para una buena interfaz de usuario. La excepción es un evento temporal, el cual podría usar tablas de la base de datos o una cola que contenga la información.

### EJEMPLO DE UNA TRANSICIÓN DE ESTADO

Considere a un estudiante que se matricula en una universidad y los diversos estados por los que tendría que atravesar. Tres de los estados se listan en detalle a continuación:

| | |
|---|---|
| Estado: | Estudiante Potencial |
| Evento: | Solicitud Enviada |
| Método: | nuevo() |
| Atributos modificados: | Número |
| | Nombre |
| | Dirección |
| Interfaz de usuario: | Formulario Web de Solicitud del Estudiante |
| | |
| Estado: | Estudiante Aceptado |
| Evento: | Requisitos Cumplidos |
| Método: | aceptarEstudiante() |
| Atributos modificados: | Fecha de Admisión |
| | Estado del Estudiante |
| | Devolver Carta de Aceptación |
| interfaz de usuario: | Pantalla para Aceptar al Estudiante |
| | |
| Estado: | Dormitorio Asignado al Estudiante |
| Evento: | Dormitorio Seleccionado |
| Método: | asignarDormitorio() |
| Atributos modificados: | Nombre de Dormitorio |
| | Dormitorio |
| | Plan de Comidas |
| Interfaz de usuario: | Pantalla para Asignar Dormitorio al Estudiante |

Los otros estados son Estudiante del Programa, Estudiante Actual, Estudiante Permanente y Estudiante de Licenciatura. Cada estado tendría un evento, métodos, atributos modificados y una interfaz de usuario asociada. Esta serie de estados se puede usar para determinar los atributos y métodos que conforman la clase.

Los estados y eventos que activan los cambios se podrían representar en un diagrama de estados (o un diagrama de transición de estados). En la figura 18.24 se ilustra el diagrama de estados para el Estudiante. Los estados se representan mediante rectángulos, y los eventos o actividades son las flechas que unen los estados y causan que un estado cambie a otro estado. Los eventos de transición se nombran en pasado, porque ya ocurrieron para crear la transición.

No se crean diagramas de estados para todas las clases. Estos diagramas se crean cuando:

1. Una clase tiene un ciclo de vida complejo.
2. Una instancia de una clase podría actualizar sus atributos de varias maneras a través de su ciclo de vida.
3. Una clase tiene un ciclo de vida operacional.
4. Dos clases dependen entre sí.
5. El comportamiento actual del objeto depende de lo que haya ocurrido antes.

Cuando examine un diagrama de estados, aproveche la oportunidad para buscar errores y excepciones. Inspeccione el diagrama para ver si los eventos ocurren en un momento equivocado. También revise si todos los eventos y estados se han representado. Los diagra-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

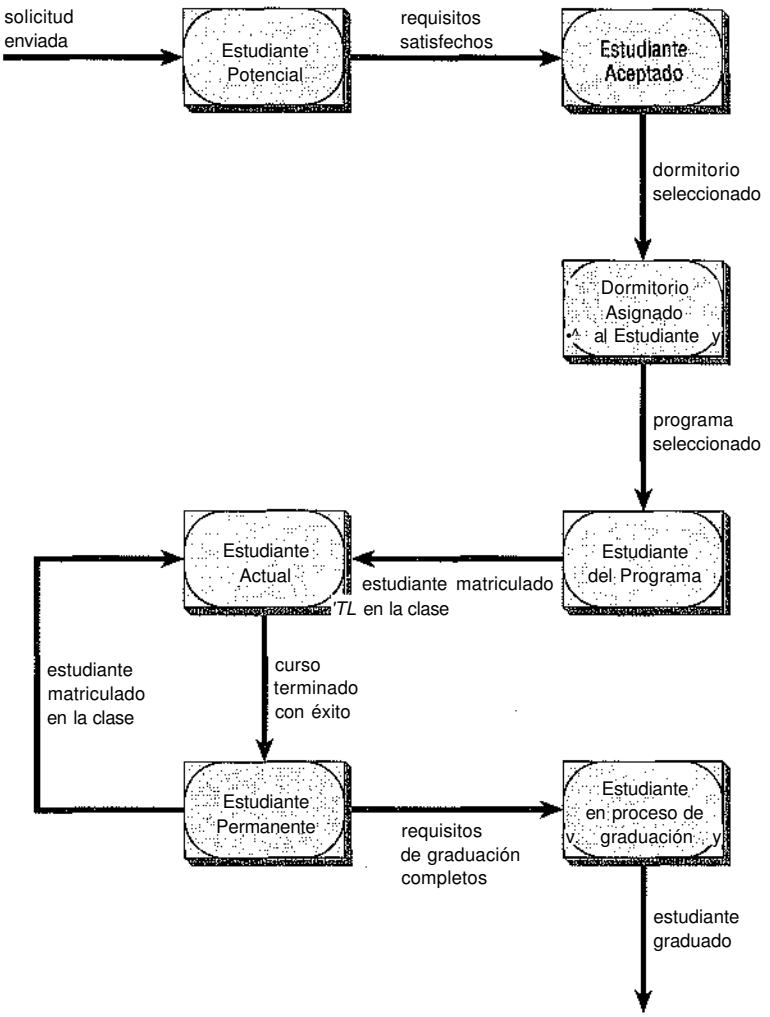



FIGURA 18.24
Diagrama de estados de UML que muestra un estudiante que progresa de ser un estudiante potencial a un estudiante de licenciatura.

mas de estados sólo tienen que evitar dos problemas. Asegúrese de que un estado no tenga todas las transiciones dirigiéndose hacia el estado o todas sus transacciones saliendo del mismo.

Cada estado debe tener por lo menos una transición que entre y salga de él. Algunos diagramas de estados utilizan los mismos símbolos de inicio y terminación que los diagramas de actividades: un círculo sólido representa el inicio y círculos concéntricos con el centro sólido indican el final del diagrama.

## PAQUETES Y OTROS ARTEFACTOS DE UML

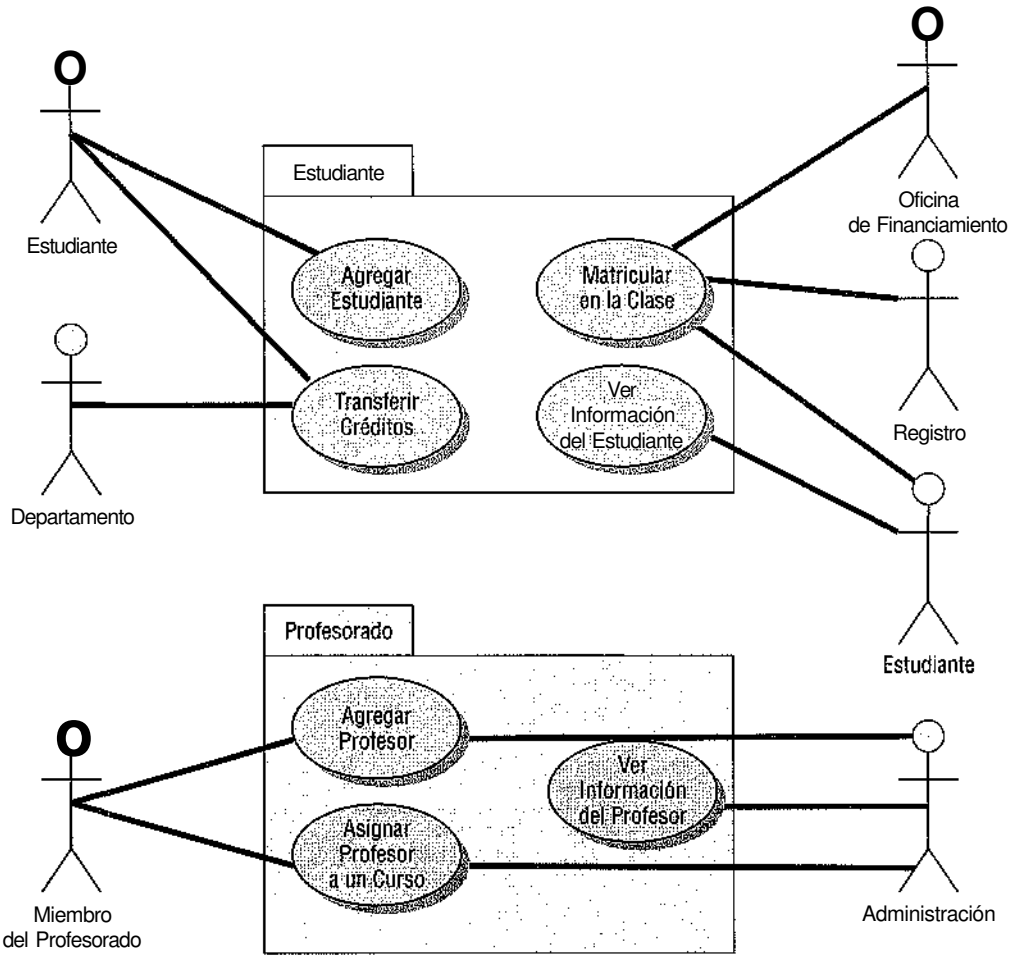
Los paquetes son los contenedores para otros elementos de UML, como los casos de uso o las clases. Los paquetes pueden mostrar el particionamiento del sistema, indicando cuáles clases o casos de uso se agrupan en un subsistema, y se conocen como paquetes lógicos. También pueden ser paquetes de componentes [los cuales contienen los componentes físicos del sistema) o paquetes de casos de uso (que contienen un grupo de casos de uso). Los paquetes usan un símbolo de carpeta con el nombre del paquete en la pestaña de la carpeta o centrado en esta última. La creación de los paquetes se puede realizar durante el análisis de sistemas, o más tarde en la etapa de diseño del sistema. Los paquetes también podrían tener relaciones, de manera similar a los diagramas de clases, que podrían incluir asociaciones y herencia.

La figura 18.25 constituye un ejemplo de un diagrama de paquete de casos de uso. Muestra que cuatro casos de uso, Agregar Estudiante, Matricularse en la Clase, Transferir Créditos y Ver Información del Estudiante, forman parte del paquete Estudiante. Hay tres casos de uso, Agregar Profesor, Ver Información del Profesor y Asignar Profesor al Curso que son parte del paquete Profesor.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**FIGURA 18.25**
Los casos de uso pueden agruparse en paquetes.




Conforme usted continúe construyendo diagramas, necesitará utilizar diagramas de componentes, diagramas de despliegue y elementos o cosas de anotación. Éstos permiten perspectivas diferentes en el trabajo que se realiza.

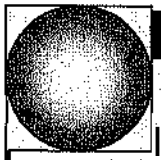
Él diagrama de componentes es similar a un diagrama de clases, pero da una visión más general de la arquitectura del sistema. El diagrama de componentes muestra los componentes del sistema, como un archivo de clases, un paquete, las bibliotecas compartidas, una base de datos, etc., y cómo se relacionan entre sí. Los componentes individuales de un diagrama de componentes se consideran en más detalle dentro de otros diagramas de UML, como los diagramas de clases y los diagramas de casos de uso.

El diagrama de despliegue ilustra la implementación física del sistema, incluyendo el hardware, las relaciones entre el hardware y el sistema en que se despliega. El diagrama de despliegue puede mostrar servidores, estaciones de trabajo, impresoras, etcétera.

Los elementos o cosas de anotación dan más información sobre el sistema a los desarrolladores. Consisten en notas que pueden adjuntarse a cualquier elemento de UML: objetos, comportamientos, relaciones, diagramas, o cualquier cosa que requiera descripciones detalladas, suposiciones o información relativa al diseño y funcionamiento del sistema. El éxito de UML depende de que la documentación del modelo del sistema sea suficientemente completa y precisa para proporcionar la información necesaria al equipo de desarrollo. Las notas proporcionan una fuente de conocimiento y comprensión común sobre el sistema, que es útil para coordinar a los desarrolladores. Las notas se muestran como un símbolo de papel con una esquina doblada y una línea que las conecta con el área que requiere atención.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com



OPORTUNIDAD DE CONSULTORÍA 18.3

# DESARROLLO DE ÜN SISTEMA QUE SE RETRASÓ MUCHO ITIEMPO: USO DEL ANÁLISIS ORÍÉNTODO A OBJETOS PARA EL SISTEMA DE LA BIBLIOTECA PÚBLICA RUMINSKI*

Cuando Dewey Dezmal entra ai salón de lectura de la biblioteca pública Ruminski, de techo alto y paneles de madera, una mujer joven, sentada ante una larga mesa de roble, se asoma desde atrás de un monitor, vea Dewey, se levanta y dice: "Bienvenido. Yo soy Peri Otticle, directora de la biblioteca. Tengo entendido que usted está aquí para ayudarnos a desarrollar nuestro nuevo sistema de información".

Aún impresionado con la belleza del viejo edificio dé la biblioteca y el marcado contraste de la alta tecnología en medio de tanta historia; Dewey se presentó a sí mismo como un analista de sistemas con una pequeña empresa de consultaría, People and Objects, Inc.

"Es la primera vez que me asignan un proyecto de este tipo, aunque en realidad es interesante para mí, porque tengo una licenciatura en la Escuela de Estudios de Información de la Upstate University. Ahí se puede especializar en biblioteconomía o en TI, así que muchos de mis compañeros tuvieron que trabajar en bibliotecas públicas. Yo me incliné por la licenciatura en TI."

"Entonces, deberemos acoplarnos bien a trabajar", dice Peri, "Vamos a mi oficina para no distraer a nadie, y ahite hablaré de un informe que escribí."

Cuando pasan por la hermosa escalera de caracol, que parece esculpida en madera, Peri sugiere a Dewey que observe a su alrededor y dice: "Tai vez te asombre ía majestuosidad del edificio porque somos una institución pública. Somos afortunados. Nuestro benefactor es Valerian Rumínski. De hecho, él ha donado tanto dinero a tantas bibliotecas que el personal lo llama afectuosamente Valerian el Bibliotecario'".

Mientras pasan junto a varios lectores, Peri continúa: "Como puedes ver, es uri ¡lugar muy ocupado. Y, sin tomar en cuenta nuestro histórico entorno, no nos quedamos en el pasado",

Dewey lee el informe que Peri le entregó. Una sección grande se titula "Resumen de las principales demandas de los lectores", y la lista comienza así:

- Un lector registrado en el sistema de la biblioteca puede pedir libros y revistas prestados al sistema.
- El sistema de la biblioteca debe verificar periódicamente (por lo menos una vez por semana) si se ha vencido la fecha de devolución de algún libro o revista pedidos por un lector. En ese caso se enviará un aviso al lector.
- Un lector puede reservar un libro o una revista que se hayan prestado o que estén en el proceso de compra por parte de la biblioteca. La reservación debe cancelarse cuando el lector reciba en préstamo el libro o revista o a través de un servicio de cancelación formal.

Al tiempo que Dewey levanta la vista del informe, le dice a Peri: "Estoy empezando a entender los requerimientos del lector (o usuario). Veo muchas similitudes entre la vieja biblioteca de mi universidad y la de ustedes. Sin embargo, un elemento que no vi aquí es cómo deciden lo que la biblioteca debe coleccionar y de lo que debe deshacerse".

Peri se ríe entre dientes y contesta: "¡Qué pregunta tan inteligente! El personal de la biblioteca se encarga de la compra de nuevos libros y revistas para la biblioteca. Si algo es popular, se compran más de dos copias. Nosotros podemos crear, actualizar y eliminar información relacionada con los títulos y copias de libros y revistas, lectores, préstamo de materiales y reservaciones en el sistema".

Dewey levanta la vista de su bloc de notas y dice: "Aún estoy un poco desconcertado. ¿Cuál es la diferencia entre los términos *título* y *copia*?"

Peri responde: "La biblioteca puede tener varias copias de un título. Por lo general, el título se refiere al nombre de un libro o revista. Las copias de un título son las que se prestan fuera de la biblioteca".

Basado en la entrevista de Dewey con Peri y en la descripción de requerimientos que esta última asentó en su informe, así como en su propia experiencia en el uso de los servicios de una biblioteca, use el UML para contestar las preguntas siguientes. (Atofs es importante asegurarse de que sus soluciones sean lógicas y funcionales. Indique sus suposiciones claramente siempre que sea necesario.)

1. Dibuje un diagrama de casos de uso para representar actores y casos de uso del sistema.
2. Describa los pasos para cada caso de uso (como lo hicimos para organizar los casos de uso).
3. Describa escenarios para los pasos. Es decir, cree un lector y escriba un ejemplo de éste realizando cada paso.
4. Desarrolle una lista de cosas.
5. Creediagramas de secuencias para casos de uso con base en los pasos y escenarios.
6. Complete el diagrama de clases determinando las relaciones entre las clases y definiendo los atributos y métodos de cada clase. Utilice la cosade agolpamiento conocida como paquete para simplificar él diagrama de clases.

*. Basado en un problema escrito por el doctor Wayne Huang.

## UiL EN LA PRÁCTICA

El lenguaje de modelado unificado ofrece un conjunto de herramientas útil para el análisis y diseño de sistemas. Como en el caso de cualquier producto creado con ayuda de herramientas, el valor de los productos de UML en un proyecto depende de la pericia con que el



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

analista de sistemas maneje las herramientas. El analista usará en principio el conjunto de herramientas de UML para dividir los requerimientos del sistema en un modelo de casos de uso y un modelo de objetos. El modelo de casos de uso describe a los casos de uso y los actores. El modelo de objetos describe los objetos, así como sus asociaciones, responsabilidades, colaboradores y atributos.

1. Defina el modelo de casos de uso.
   - Busque los actores en el dominio del problema revisando los requerimientos del sistema y entrevistando a algunos expertos de negocios.
   - 9 Identifique los eventos principales iniciados por los actores y desarrolle un conjunto de casos de uso primarios a un nivel muy alto que describa los eventos desde la perspectiva de cada actor.
   - 9 Desarrolle los diagramas de casos de uso para aclarar la manera en que los actores se relacionan con los casos de uso que definirán el sistema.
   - 9 Refine los casos de uso primarios para desarrollar una descripción detallada de la funcionalidad del sistema para cada caso de uso primario. Proporcione detalles adicionales desarrollando escenarios de caso de uso que documenten los flujos alternos de los casos de uso primarios.
   - 8 Revise los escenarios de caso de uso con los expertos del área de negocios para verificar los procesos y las interacciones. Haga las modificaciones necesarias hasta que los expertos del área de negocios coincidan en que los escenarios de caso de uso están completos y exactos.
2. Continúe la elaboración de diagramas de UML para modelar el sistema durante la fase de análisis.
   - 8 Derive diagramas de actividades a partir de los diagramas de casos de uso.
   - 9 Desarrolle diagramas de secuencias y de colaboración a partir de los escenarios de caso de uso.
   - Revise los diagramas de secuencias con los expertos del área de negocios para verificar los procesos y las interacciones. Haga las modificaciones necesarias hasta que los expertos del área de negocios coincidan en que los diagramas de secuencias están completos y exactos. Esta revisión adicional de los diagramas de secuencias gráficos a menudo proporciona a los expertos del área de negocios una oportunidad para reconsiderar y refinar los procesos con mayor detalle que en la revisión a los escenarios de caso de uso.
3. Desarrolle los diagramas de clases.
   - 9 Busque sustantivos en los casos de uso y haga una lista. Los sustantivos son objetos potenciales. Una vez que los identifique, busque similitudes y diferencias en el estado o el comportamiento de los objetos, y a continuación elabore las clases.
   - 9 Defina las principales relaciones entre las clases. Busque relaciones "tiene un" y "es un" entre las clases.
   - 9 Examine los diagramas de casos de uso y de secuencias con el fin de determinar las clases.
   - 9 Empezando con los casos de uso más importantes para el diseño del sistema, cree diagramas de clases que muestren las clases y relaciones que existen en los casos de uso. Un diagrama de clases podría representar las clases y relaciones descritas en diversos casos de uso relacionados.
4. Dibuje diagramas de estados.
   - 8 Desarrolle diagramas de estados para algunos diagramas de clases con el propósito de proporcionar un análisis más profundo del sistema en este punto. Utilice diagramas de estados para comprender procesos complejos que no pueden derivarse totalmente a partir de los diagramas de secuencias.
   - Determine métodos examinando los diagramas de estados. Derive atributos de la clase (datos) de un estado a partir de casos de uso, expertos del área de negocios y métodos de la clase. Indique si los métodos y atributos de la clase son públicos (accesibles externamente) o privados (interior a la clase). Los diagramas de estados son sumamente útiles para modificar diagramas de clases.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

5. Comience el diseño de sistemas refinando los diagramas de UML, y utilícelos para derivar clases y sus atributos y métodos.
   - Revise todos los diagramas de UML que haya en el sistema. Escriba especificaciones para cada clase, incluyendo sus atributos, métodos y descripciones. Revise los diagramas de secuencias para identificar otros métodos de clase.
   - Desarrolle especificaciones que detallen los requerimientos de entrada y salida de los métodos, junto con una descripción detallada del procesamiento interno del método.
   - Elabore otro conjunto de diagramas de secuencias (si es necesario] para reflejar los métodos de la clase actual y la manera en que interactúan entre sí y con las interfaces del sistema.
   - Genere diagramas de clases utilizando los símbolos de clase especializados para las clases de límite o de interfaz, las clases de entidad y las clases de control.
   - Analice los diagramas de clases para derivar los componentes del sistema; es decir, clases que tengan relación funcional y lógica y que se compilarán y desplegarán juntas como una biblioteca (.DLL), un objeto .COM, un bean de Java, un paquete, etcétera.
   - Desarrolle diagramas de despliegue para indicar la manera en que se desplegarán los componentes de su sistema en el ambiente de producción.
6. Documente en detalle el diseño de su sistema. Este paso es crucial. Entre más completa sea la información que proporcione al equipo de desarrollo a través de la documentación y diagramas de UML, más rápido será el desarrollo y más sólido será el sistema final.

## LA IMPORTANCIA DE USAR UiL PARA EL MODELADO

El UML es una herramienta poderosa que puede mejorar en gran medida la calidad del análisis y diseño de su sistema, y puede esperarse que las prácticas mejoradas se traduzcan en sistemas de mayor calidad.

Al utilizar el UML de manera iterativa en el análisis y el diseño, usted puede conseguir que los equipos de negocios y de TI comprendan mucho mejor los requerimientos del sistema y los procesos que se tienen que realizar en el sistema para cumplir tales requerimientos.

La primera iteración de análisis debe darse en un nivel muy alto para identificar los objetivos generales del sistema y validar los requerimientos a través del análisis de los casos de uso. La identificación de los actores y la definición del modelo de caso de uso inicial son parte de esta primera iteración. Las iteraciones de análisis subsecuentes refinan aún más los requerimientos del sistema a través del desarrollo de escenarios de caso de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencias, diagramas de estados, etc. En cada iteración se realiza una revisión más detallada del diseño del sistema hasta que las cosas y las relaciones del sistema se encuentran definidas de una manera clara y precisa en los documentos de UML.

Cuando su análisis y diseño estén terminados, usted debe tener un conjunto de especificaciones preciso y detallado de las clases, escenarios, actividades y secuencias del sistema. En general, usted puede determinar la minuciosidad del análisis y el diseño de un sistema según la cantidad de tiempo requerido para desarrollarlo y la calidad resultante del producto entregado.

Al desarrollar un sistema, a menudo se ignora el hecho de que entre más progrese un proyecto, más costosos serán los cambios a los requerimientos de negocios del sistema. Cualquier cambio al diseño de un sistema con una herramienta CASE, o incluso en papel, durante las fases de análisis y diseño de un proyecto es más sencillo, más rápido y mucho menos costoso que hacerlo durante la fase de desarrollo del proyecto.

Desafortunadamente algunos empresarios tienen poca visión y creen que un programador o analista sólo trabaja cuando está codificando. Algunos empresarios suponen erró-



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## C-SHORE++

"¡Ellos quieren reprogramar radicalmente el núcleo de la ¡nterfaz de usuario del sistema de servicio al cliente (CSR)!", dice Bradley Vargo, el director de desarrollo de Sistemas de Información de C-Shore Mutual Funds. "Hace tan sólo ocho meses que terminamos un proyecto de desarrollo del Sistema de CSR que duró dos años. Durante todo el proyecto tuvimos que soportar constantes cambios de requerimientos. Todos los meses, la gente del Departamento de Marketing inventaba alguna nueva característica competitiva de servicio al cliente, y a la semana, el grupo de CSR tenía que realizar una cantidad enorme de cambios a la especificación del Sistema de CSR. ¡Creí que nunca terminaríamos ese proyecto! Ahora parece que tendremos que empezar un nuevo proyecto de reprogramación de un sistema que tiene menos de un año de vida. ¡Nosotros habíamos previsto que este sistema tendría una vida útil de siete años! Ahora pienso que podría estaren una reconstrucción eterna."

Bradley está conversando con Rachael Ciupek, la analista de sistemas de aplicaciones responsable del Sistema de CSR, y Bridget Ciupek, su hermana y la programadora que escribió la mayor parte de la interfaz de usuario. "Tranquilízate, Bradley", dice Rachael. "No es culpa de los muchachos de Marketing o de CSR. La naturaleza de nuestro negocio ha sufrido los efectos del ritmo acelerado de la competencia. Marketing no inventa estos cambios sólo por fastidiar. A menudo ellos tienen que responder a los nuevos sistemas computarizados de servicio al cliente que ofrece nuestra competencia. Nosotros tenemos que ir adelante de ellos, o por lo menos mantenernos al paso, ¡o todos tendremos que buscar nuevos empleos!"

"Bradley, Rachael, creo que es mejor que sepan que la situación podría ser peor de lo que ustedes piensan", interviene Bridget. "De cualquier modo, en realidad los programadores han estado haciendo pequeños cambios a la interfaz de usuario del Sistema CSR durante los últimos ocho meses. Los usuarios de CSR nos han estado llamando directamente implorando ayuda. Por lo general, lo único que piden es un pequeño cambio a una parte aislada del sistema, pero esto ha requerido mucho trabajo porque tenemos que volver a comprobartodoel sistema. Ustedes saben que los efectos de un pequeño cambio pueden tener repercusiones importantes en un programa grande. Hemos facturado el tiempo de mantenimiento del programa como si sólo estuviéramos poniendo a punto el sistema terminado. Aunque los cambios han sido graduales, en ocho meses hemos vuelto a escribir alrededor de una cuarta parte del código de la ¡nterfaz de usuario del Sistema de CSR. El trabajo no ha disminuido. Aún es bastante considerable."

"Lo que me estás diciendo", responde Bradley, "es que tenemos necesidades del sistema en esta área que han estado cambiando constantemente mientras nosotros tratamos de escribir especificaciones, código del programa y una solución fija para lo que es un problema fluido. ¿Cómo podemos permitirnos el lujo de escribir programas si sólo durarán unos meses sin necesitar un mantenimiento costoso?".

¿Cómo puede Bradley manejar un proceso de desarrollo de sistemas que ya no incluye entre sus metas procesos de negocios fijos o constantes? ¿Hay una forma en que Rachael pueda manejar una especificación y controlar los costos de mantenimiento cuando a los programadores les piden constantemente que refinen partes aisladas de un programa grande? Tenga presente que un objetivo importante es ofrecer apoyo oportuno a las necesidades de los usuarios y a las estrategias de negocios de la organización.

neamente que la productividad del programador únicamente puede medirse por la cantidad de código que produce, sin reconocer que la elaboración de diagramas ahorra tiempo y dinero que podrían desperdiciarse si se generaran prototipos de un proyecto sin una planificación adecuada.

En esta situación es muy apropiada una analogía para construir una casa. Aunque contrate a un constructor para que construya su casa, no le agradaría vivir en una estructura construida sin planear, a la que se le agregaran habitaciones y características al azar sin tomar en cuenta la función o el costo. Usted desea que el constructor edifique su diseño con base en los planos que contienen las especificaciones que han sido cuidadosamente revisadas por todos los involucrados. Como miembro de un equipo de analistas estrechamente supervisado: "A la larga, escribir un proyecto en papel antes de codificar dará como resultado un menor costo. Es mucho más barato borrar un diagrama que cambiar código".

Cuando los requerimientos de negocios cambian durante la fase de análisis, tal vez sea necesario volver a dibujar algunos diagramas de UML. Sin embargo, si cambian durante la fase de desarrollo, tal vez se necesite una cantidad sustancial de tiempo y dinero para rediseñar, codificar y probar nuevamente el sistema. Al confirmar en papel su análisis y diseño (sobre todo mediante diagramas de UML] con los usuarios expertos del área de negocios, usted contribuye a garantizar que se cumplirán los requerimientos de negocios correctos cuando el sistema esté terminado.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## RESUMEN

Los sistemas orientados a objetos describen las entidades como objetos. Éstos son parte de un concepto general llamado clases, la unidad principal de análisis en el análisis y diseño orientado a objetos. Cuando se introdujo por primera vez el enfoque orientado a objetos, sus partidarios citaron la reusabilidad de los objetos como su principal beneficio. Aunque la reusabilidad es la meta principal, el mantenimiento de los sistemas también es muy importante.

Los analistas pueden usar tarjetas CRC para empezar el proceso de modelado de objetos de una manera informal. Es posible agregar pensamiento del objeto a las tarjetas CRC para ayudar al analista a refinar responsabilidades en tareas más y más pequeñas. Las sesiones de CRC se pueden realizar con un grupo de analistas para determinar las clases y las responsabilidades de manera interactiva.

El lenguaje de modelado unificado (UML) proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El UML se basa esencialmente en una técnica orientada a objetos conocida como modelado de casos de uso. Un modelo de caso de uso describe lo *que* hace un sistema sin describir *cómo* lo hace. Un modelo de caso de uso divide la funcionalidad de un sistema en comportamientos (conocidos como casos de uso) significativos para los usuarios del sistema (llamados actores}. Se crean diferentes escenarios para cada conjunto diferente de condiciones de un caso de uso.

Los principales componentes de UML son cosas, relaciones y diagramas. Los diagramas se relacionan entre sí. Las cosas estructurales son las más comunes; entre ellas se encuentran las clases, las interfaces, los casos de uso y muchos otros elementos que proporcionan una manera de crear modelos. Las cosas estructurales permiten al usuario describir relaciones. Las cosas relativas al comportamiento describen cómo trabajan las cosas. Las cosas agrupadas se usan para definir límites. Las cosas de anotación permiten al analista agregar notas a los diagramas.

Las relaciones constituyen el pegamento que une las cosas. Las relaciones estructurales se utilizan para enlazar las cosas en los diagramas estructurales. Las relaciones estructurales incluyen dependencias, agregaciones, asociaciones y generalizaciones. Los diagramas de comportamiento usan los cuatro tipos básicos de relaciones de comportamiento: comunica, incluye, extiende y generaliza.

El conjunto de herramientas de UML está compuesto de diagramas de UML. Entre éstos se incluyen diagramas de caso de uso, de actividades, de secuencias, de colaboración, de clases y de estado. Además de los diagramas, los analistas pueden describir un caso de uso mediante un escenario de caso de uso.

Al usar el UML de manera iterativa en el análisis y el diseño, usted puede lograr que los equipos de negocios y de tecnología de la información comprendan mucho mejor los requerimientos del sistema y los procesos que se tienen que realizar en este último para satisfacer los requerimientos.

## PALABRAS Y FRASES CLAVE

actor
agregación
asociación
barra de sincronización
bifurcación
carril
caso de uso primario
clase
clase abstracta
clase de control
clase de entidad
clase límite
colaboración
comunica
cosa de anotación
dependencias



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

diagrama de actividades
diagrama de casos de uso
diagrama de clases
diagrama de colaboración
diagrama de despliegue
diagrama de estados
diagrama de secuencias
escenario de caso de uso
estado
estructura todo/parte
evento
evento temporal
extiende
fusión
generaliza
generalización/especialización (gen/esp)
herencia
incluye
lenguaje de modelado unificado (UML)
mensaje
mensaje asincrono
mensaje síncrono
objeto
orientado a objetos
paquete
polimorfismo
proceso unificado
rama
redefinición de métodos
relación
ruta feliz
ruta principal
sobrecarga de métodos
tarjetas CRC
unión

## PREGUNTAS DE REPASO

1. Mencione dos razones para adoptar un enfoque orientado a objetos para el desarrollo de sistemas.
2. Describa la diferencia entre una clase y un objeto.
3. Explique el concepto de herencia en los sistemas orientados a objetos.
4. ¿Qué significa CRC?
5. Describa lo que aporta el Pensamiento del Objeto a la tarjeta CRC.
6. ¿Qué es el UML?
7. ¿Cuáles son los tres elementos principales de UML?
8. Mencione qué incluye el concepto de cosas estructurales.
9. Mencione qué incluye el concepto de cosas del comportamiento.
10. ¿Cuáles son los dos tipos principales de diagramas en UML?
11. Mencione qué diagramas se incluyen en los diagramas estructurales.
12. Mencione qué diagramas se incluyen en los diagramas del comportamiento.
13. ¿Qué describe un modelo de caso de uso?
14. ¿Usted describiría a un modelo de caso de uso como modelo lógico o físico del sistema? Argumente su respuesta en un párrafo.
15. Defina lo que es un actor en un diagrama de caso de uso.
16. ¿Cuáles son las tres cosas que siempre debe describir un caso de uso?
17. ¿En los diagramas de casos de uso, qué tipo de relaciones constituyen comunica, incluye, extiende y generaliza?
18. ¿Cuáles son dos nombres adicionales para el caso de uso primario?
19. ¿Cuáles son las tres áreas principales que se proporcionan en un caso de uso primario?
20. ¿Qué describe un diagrama de actividades?
21. Describa en un párrafo cuál es la utilidad de los carriles en los diagramas de actividades.
22. ¿Qué puede ilustrarse en un diagrama de secuencias o de colaboración?
23. ¿Por qué la definición de clases es una tarea importante en el análisis orientado a objetos?
24. ¿Qué puede mostrarse en un diagrama de clases?
25. Defina la sobrecarga de métodos.
26. Mencione las cuatro categorías en las que se dividen las clases.
27. ¿Cuáles son las dos categorías de relaciones entre las clases?
28. ¿Para qué se usan los diagramas de gen/esp?
29. ¿De qué otra manera se conoce el polimorfismo?
30. ¿Qué describe un diagrama de estados?
31. ¿Qué es un paquete en el enfoque de UML?
32. ¿Por qué es importante utilizar el UML para modelar?



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

## PROBLEMAS

1. Elabore una serie de tarjetas CRC para la División de Catálogos de World's Trend. Una vez que se realiza un pedido, el personal dedicado al cumplimiento de pedidos se hace cargo de él y revisa la disponibilidad, surte el pedido y calcula el total del mismo. Utilice cinco tarjetas CRC, una para cada una de las siguientes clases: pedido, cumplimiento del pedido, inventario, producto y cliente. Complete la sección de clases, responsabilidades y colaboradores.
2. Termine las tarjetas CRC del problema 1 creando enunciados de pensamiento del objeto y nombres de las propiedades para cada una de las cinco clases.
3. Dibuje un diagrama de casos de uso para la División de Catálogos de Wolrd's Trend.
4. Para el problema de FilmMagic de la Oportunidad de consultoría 18.1, dibuje un diagrama de clases en UML.
5. Para el problema de FilmMagic de la Oportunidad de consultoría 18.1, dibuje un diagrama de estados para (a) **Cliente** y (b) **Vídeo.**
6. Dibuje cuatro ejemplos que muestren cuatro tipos de relaciones de comportamiento para el concesionario de automóviles BMW Joel Porter's. ¿Qué tipo de relación se requiere cuando un cliente debe solicitar financiamiento? ¿Hay actividades comunes cuando una persona arrienda o compra un automóvil? ¿Qué tipo de relación se da entre un empleado que se desempeña como gerente o uno que es vendedor?
7. Dibuje un diagrama de colaboración para un estudiante que toma un curso de un maestro que es miembro de la facultad.
8. El condado de Coleman tiene un conmutador telefónico que maneja las interconexiones de las llamadas entre quienes las realizan y quienes las reciben. Dados estos tres actores, dibuje un diagrama de secuencias sencillo para hacer una llamada telefónica.
9. Usted está listo para empezar el modelado de UML para la Clínica Kirt. Dibuje un diagrama de clases que incluya a un médico, un paciente, una cita y la factura de un paciente. No involucre a la compañía de seguros.
10. Use el UML para dibujar ejemplos de las cuatro relaciones estructurales para la Clínica Kirt.
11. Escriba un escenario de caso de uso para un paciente que ve a un médico de la Clínica Kirt.

## BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA


Beck, K. y W. Cunningham, "Laboratory for Teaching Object-Oriented Thinking", OOPSLA'89, como se citó en D. Butler, CRC Card Session Tutorial. Disponible en: <www.csc.calpoly.edu/~dbutler/tutorials/winter96/crc_b/tutorial.html>. Última visita, 6 de febrero de 2001.

Bellin, D. y S. Suchman Simone, *The CRC Card Book,* Reading, MA: Addison-Wesley Longman, 1997.

Booch, G, I. Jacobson y J. Rumbaugh, *The Unified Modeling Language User Guide,* 2a. ed., Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 1999.

Cockburn, A., *Wríting Effective Use Cases.* Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2001.

Fowler, M. y K. Scott, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language,* 2a. ed., Boston: Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

*Unified Modeling Language Notation Guide* ad/97-01-09. Santa Clara, CA: Rational Software Corporation, 1997.





http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Los números entre paréntesis hacen referencia al capítulo en el cual se define el término.

ACOPLAMIENTO DE DATOS Representación del paso de datos entre dos módulos en un diagrama de estructura. (16)

ACTOR En UML, papel particular de un usuario del sistema. El actor existe fuera del sistema e interactúa con éste de una manera específica. Un actor puede ser una persona, otro sistema, o un dispositivo como un teclado o un módem. (18) *Véase también* caso de uso.

ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO Esfuerzo de una organización para integrar sus requerimientos de administración de proveedores, distribuidores y clientes en un proceso unificado. Las aplicaciones de comercio electrónico pueden mejorar la administración de la cadena de abastecimiento. [17]

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS Arte y ciencia de planear un proyecto, estimar costos y calendarios, administrar el riesgo, y organizar y supervisar un equipo. Hay muchos paquetes de software para apoyar las tareas de administración de proyectos. (3)

ADMINISTRADOR DE PROYECTOS Persona responsable de supervisar la planeación, costeo, calendarización y organización del equipo de un proyecto (de sistemas). Con frecuencia, este papel lo desempeña un analista de sistemas. (3)

AGREGACIÓN Con frecuencia se describe como una relación del tipo "tiene un" al utilizar UML con un enfoque orientado a objetos. Las agregaciones ofrecen un medio para demostrar que un objeto completo se compone de la suma de sus partes (otros objetos). (18)

ALIAS Nombre alterno para un dato utilizado por diferentes usuarios. Se registra en un diccionario de datos. (8)

ALMACÉN DE DATOS Colección de datos utilizada para apoyar los procesos de toma de decisiones administrativas, orientada a temas, integrada, que cambia con el tiempo y no volátil. (14) *Véase también* minería de datos.

ANALISTA DE SISTEMAS Persona encargada de evaluar sistemáticamente el funcionamiento de los negocios mediante el examen de la entrada y procesamiento de los datos, así como la salida de información, con el propósito de perfeccionar los procesos de una organización. (1)

APPLETS DE JAVA Pequeño programa de aplicación, escrito en lenguaje Java, que puede incrustarse en un documento HTML para ser usado en páginas Web. (11)

ÁRBOL DE DECISIONES Método de análisis de decisiones para decisiones estructuradas. Es un enfoque apropiado cuando las acciones se deben realizar en una secuencia determinada. (9)

ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR Modelo de diseño que presenta aplicaciones que se ejecutan en una red de área local (LAN). Las computadoras de la red dividen las tareas de procesamiento entre los servidores y clientes. Los clientes son máquinas conectadas a la red que constituyen puntos de entrada al sistema cliente/servidor. (17)

ATRIBUTO Una característica de una entidad. Cada entidad puede tener muchos atributos. (13) *Véase también* dato.



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**BANDERA DE CONTROL** Utilizada en diagramas de estructura, una bandera de control decide qué parte de un módulo se ejecuta y está asociada con IF, THEN, ELSE y con otros tipos de instrucciones similares. (16)

**BASE DE DATOS** Almacén de datos electrónicos formalmente definido y centralmente controlado cuyo propósito es ser usado en muchas aplicaciones diferentes. (13)

**BENEFICIOS INTANGIBLES** Beneficios, difíciles de cuantificar en dinero, que consigue la organización al utilizar un nuevo sistema de información, como mejor toma de decisiones, mayor exactitud y mayor competitividad. (10) *Véase también* beneficios tangibles, costos intangibles, costos tangibles.

**BENEFICIOS TANGIBLES** Ventajas cuantificables en dinero que consigue la organización a través del uso de sistemas de información. (10) *Véase también* beneficios intangibles.

**BOTÓN DE OPCIÓN** Uno de los diversos elementos de diseño de una GUI que proporciona un botón para elegir una opción en un cuadro de diálogo. Los botones de opción son mutuamente excluyentes, ya que el usuario sólo puede seleccionar uno de ellos de entre un grupo. (11)

**CAMPO** Parte física de una base de datos que se puede llenar con diversos elementos de datos. Es la unidad más pequeña de datos de una aplicación que es reconocida por el software del sistema. (13)

**CARRILES** Los carriles son zonas que se utilizan en diagramas de actividades para indicar particiones. Los carriles pueden mostrar qué actividades se realizan en cuál plataforma, qué grupo las realiza, y también pueden ilustrar la lógica del sistema. (18)

**CASO DE USO** En UML, secuencia de transacciones en un sistema. El propósito del caso de uso es producir algo de valor para un actor del sistema. El modelo de casos de uso se basa en las interacciones y relaciones de los casos de uso individuales. En un caso de uso, un actor que utiliza el sistema inicia un evento que desencadena una serie de interacciones relacionadas en el sistema. Un caso de uso se enfoca en lo que hace el sistema más que en la forma como lo hace. (18)

CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS (SDLC) Método de siete fases para el análisis y diseño de sistemas cuya premisa es que los sistemas se desarrollan de una mejor manera mediante un ciclo específico de actividades del analista y el usuario. (1)

**CLASE** Plantilla común para un grupo de objetos individuales con atributos y comportamientos similares en el análisis y diseño orientado a objetos y UML. (18)

**CLASE DE OBJETOS** Una clase es una categoría de objetos similares. Los objetos se agrupan en clases. Una clase define los atributos y comportamientos que comparte cada objeto de la clase. (18)

**CLAVE (LLAVE)** Uno de los elementos de datos de un registro que se utiliza para identificar al registro. (13) *Véase también* clave primaria, clave secundaria.

CLAVE (LLAVE) PRIMARIA Clave que identifica de manera única un registro. (13) *Véase también* clave, clave secundaria.

CLAVE (LLAVE) SECUNDARIA Clave que no identifica de manera única un registro. Una clave secundaria sirve para seleccionar un grupo de registros pertenecientes a un subconjunto. (13)

**CÓDIGO** NEMÓNICO Cualquier código (a menudo mediante una combinación de letras y símbolos) que ayuda al capturista de datos a recordar la manera correcta de introducir sus datos o que ayuda al usuario a recordar cómo usar la información. (15)

**COMERCIO ELECTRÓNICO (e-COmmerce)** Realización de negocios a través de medios electrónicos, como el correo electrónico, tecnologías de la Web, BBS, tarjetas inteligentes, EFT y EDI, entre proveedores, clientes, dependencias gubernamentales y otras clases de empresas, con el propósito de dirigir y ejecutar transacciones en actividades comerciales, administrativas y referentes al consumidor. (1)

COMPORTAMIENTO Representa la forma en que actúa y reacciona un objeto. (18)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

CONSULTAS Preguntas que el usuario hace a una base de datos en relación con los datos que ésta contiene. Cada consulta implica una entidad, un atributo y un valor. (14)

CONVERSIÓN Cambio físico de un sistema de información viejo por el nuevo. Hay cinco estrategias de conversión: conversión directa, conversión en paralelo, conversión por fases o gradual, conversión por prototipos modulares y conversión distribuida. (17)

**COSAS** En UML, las cosas describen los objetos del análisis y diseño orientado a objetos. Los dos grupos de cosas que se utilizan con más frecuencia son las cosas estructurales y las cosas conductuales. (18)

**COSTOS INTANGIBLES** Costos difíciles de estimar y que tal vez no se conozcan. Incluyen la pérdida de la ventaja competitiva, pérdida de la reputación por innovación y la caída de la imagen de la compañía, debido a información inoportuna o inaccesible. **(1**0]

**COSTOS TANGIBLES** Los costos en dinero requeridos para desarrollar un nuevo sistema que el analista de sistemas puede proyectar con precisión. Incluye los costos de computadoras, recursos, el tiempo de analistas y programadores, así como los salarios de otros empleados. (10) *Véase también* costos intangibles.

**CREACIÓN DE PROTOTIPOS** Proceso rápido e interactivo entre usuarios y analistas para crear y refinar las partes de un nuevo sistema. Se utiliza como parte del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC) para determinar los requerimientos o como alternativa al SDLC. (6) *Véase también* desarrollo rápido de aplicaciones.

DATO La unidad más pequeña en un archivo o base de datos. Usado de manera indistinta con el término *atributo.*

**DATOS ALMACENADOS** Datos que se encuentran en reposo, sin utilizar, en el sistema; se representan mediante un rectángulo con un extremo abierto en los diagramas de flujo de datos. (7)

**DEPÓSITO DE DATOS** Base de datos centralizada que contiene todos los diagramas, definiciones de formularios e informes, estructuras de datos, definiciones de datos, flujos y lógica de procesos, y definiciones de otros componentes organizacionales y del sistema. El depósito provee un conjunto de mecanismos y estructuras para lograr una integración fluida de datos a herramientas y de datos a datos. (8)

DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD) Enfoque orientado a objetos para el desarrollo de sistemas que incluye un método de desarrollo así como herramientas de software. (6) *Véase también* creación de prototipos.

DESNORMALIZACIÓN Definición de registros físicos en un formato *que no sea* en tercera forma normal o en alguna superior. Incluye la unión de atributos de varias relaciones para evitar el costo de acceder a varios archivos. El particionamiento es una forma intencional de desnormalización. (13)

DIAGRAMA DE BURBUJA Diagrama sencillo que muestra asociaciones de datos entre elementos de datos. Cada entidad se encierra en una elipse, y se utilizan flechas para mostrar las relaciones. También se conoce como diagrama de modelo de datos. (13)

DIAGRAMA DE CLASES Utilizado para modelar gráficamente la vista estática del diseño estructural de un sistema. Los diagramas de clases ilustran los requerimientos funcionales del sistema, recabados mediante el análisis y el diseño físico del sistema. (18)

DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACIÓN (E-R) Representación gráfica de un modelo E-R. (8)

DIAGRAMA DE ESTADOS En UML, un medio para refinar aún más los requerimientos. (18)

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA Herramienta para diseñar un sistema modular, de arriba abajo, conformado por cuadros rectangulares y flechas para conectarlos. (16) *Véase también* bandera de control, acoplamiento de datos.

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD) Representación gráfica de los procesos de datos, flujos de datos y almacenes de datos en un sistema de negocios. (7)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE CONTEXTO Es el diagrama de flujo de datos más básico de una organización. Muestra la manera en que los procesos transforman los datos de entrada en información de salida. También se conoce como modelo del entorno. (2) *Véase también* diagrama de flujo de datos.

DIAGRAMA DE NIVEL 0 Expansión (o descomposición) del diagrama de flujo de datos de contexto, que muestra de tres a nueve procesos principales, flujos de datos importantes y almacenes de datos del sistema que se estudia. (7)

DIAGRAMA DE OBJETOS Diagramas, similares a los diagramas de clases, pero que representan el estado de las instancias de clases y sus relaciones en un punto en el tiempo. El diagrama de objetos también indica la opcionalidad (el cliente puede tener cero o más contratos de alquiler) y cardinalidad (un contrato de alquiler puede tener sólo un cliente). (18)

DIAGRAMA DE SECUENCIAS En UML, un diagrama de secuencias ilustra una sucesión de interacciones entre las instancias de un objeto con el paso del tiempo. Con frecuencia se utiliza para ilustrar el proceso descrito en escenarios de casos de uso. (18)

DIAGRAMA FÍSICO DE FLUJO DE DATOS Diagrama que muestra cómo debe implementarse un sistema, tomando en cuenta el hardware, el software, los usuarios y los archivos. (7) *Véase también* diagrama lógico de flujo de datos.

DIAGRAMA HIJO Diagrama que resulta de la expansión del proceso en el Diagrama 0 (llamado proceso padre). (7)

DIAGRAMA LÓGICO DE FLUJO DE DATOS Diagrama que se enfoca en los negocios y cómo funcionan éstos. Describe los eventos de negocios que tienen lugar y los datos requeridos y producidos por cada evento. (7) *Véase también* diagrama de flujo de datos, diagrama físico de flujo de datos.

DIAGRAMA PERT Herramienta utilizada para determinar actividades críticas para un proyecto. Se emplea para mejorar el calendario de un proyecto y evaluar los avances. Significa *Program Evaluation Review Technique* (Técnica de Evaluación y Revisión de Programas). (3)

DICCIONARIO DE DATOS Obra de consulta acerca de los datos (metadatos), generada por el analista de sistemas con base en los diagramas de flujo de datos. El diccionario recopila y coordina términos específicos de datos, confirmando lo que cada término significa para las diferentes personas de la organización. (8)

DIRECCIÓN IP La dirección de Protocolo Internet es el número utilizado para representar a una computadora en una red. El formato de una dirección IP es 999.999.999.999.(17)

DISEÑO CONJUNTO DE APLICACIONES (JAD) Metodología de IBM para realizar el análisis de requerimientos mediante entrevistas en paneles con analistas, usuarios y ejecutivos. (4)

DOCUMENTACIÓN Material impreso, generado por el analista, mediante el cual describe cómo se ejecuta el software, da una visión general del sistema o detalla el código del programa que se utiliza. Los analistas pueden emplear una herramienta CASE para facilitar la generación de la documentación. (16)

ELEMENTO DE DATOS Pieza simple de datos. Puede ser un elemento base o un elemento derivado. Un elemento de datos debe definirse en el diccionario de datos. (8)

ENCAPSULAMIENTO En el análisis y diseño orientado a objetos, se encapsula el comportamiento de un objeto. Un objeto conserva datos relacionados con las cosas reales que representa. A los objetos se les debe indicar o pedir mediante mensajes que modifiquen sus propios datos. (18)

ENCRIPTACIÓN Se refiere al proceso de convertir un mensaje común, mediante una clave, en un mensaje encriptado, de tal manera que una persona sea incapaz de leer el mensaje. El destinatario deseado puede utilizar otra clave para descifrar y leer el mensaje encriptado. (13)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

ENTIDAD Persona, grupo, departamento o sistema que puede recibir u originar información o datos. Uno de los principales símbolos de un diagrama de flujo de datos. [2] *Véase también* diagrama de flujo de datos, entidad externa.

ENTIDAD ASOCIATIVA Tipo de entidad que asocia las instancias de una o más entidades y contiene atributos particulares para la relación entre dichas instancias.

ENTIDAD ATRIBUTIVA Uno de los tipos de entidades utilizado en diagramas de entidad-relación. Algo útil en la descripción de atributos, especialmente en aquellos grupos de atributos que se repiten. [2]

ENTIDAD EXTERNA Fuente o destino de datos considerados externos para el sistema descrito. También se le llama entidad. (7) *Véase también* diagrama de flujo de datos.

ENTORNO Cualquier cosa externa para una organización. Existen diversos entornos, como serían los físicos, económicos, legales y sociales. (2)

ENTRADA Cualquier dato, sea textual o numérico, que se introduce en un sistema de información para ser almacenado o procesado. La introducción puede ser mediante formularios, pantallas, voz o formularios interactivos que se contestan en la Web. (12)

ENTREGABLES (PRODUCTOS FINALES) El software, documentación, procedimientos, manuales de usuario o sesiones de capacitación que un analista de sistemas entrega a un cliente de acuerdo con los términos especificados en un contrato. (8)

ESPAÑOL ESTRUCTURADO Técnica para analizar decisiones estructuradas con base en lógica de estructuras e instrucciones sencillas en español, como sumar, multiplicar y mover. (9)

ESTRUCTURA DE DATOS Estructuras compuestas de elementos de datos, que por lo general se describen mediante notación algebraica para producir una vista de los elementos. El analista empieza con el diseño lógico y a continuación diseña las estructuras físicas de datos. (8)

FAVICON Pequeño icono que aparece junto a cualquier dirección marcada como favorita en un navegador. Al copiar al escritorio de la computadora el vínculo hacia el sitio favorito hace que se genere una versión más grande del icono en ese lugar. Estos iconos se pueden crear con un generador de iconos de Java o con otros programas para gráficos. (11)

FIREWALL Software de seguridad de la computadora que se utiliza para levantar una barrera entre una LAN de una organización e Internet. Aunque esto evita que los hackers entren a la red interna, también ocasiona que los miembros de la organización no puedan acceder directamente a Internet. (17)

FLUJO DE DATOS Datos que se mueven en el sistema de un lugar a otro; la entrada y la salida se representan usando una flecha en los diagramas de flujo de datos. (7)

FOLKLORE Técnica de documentación de sistemas basada en métodos tradicionales que se utiliza en la recopilación de información de personas e historias populares y leyendas. (16)

GENERADORES DE CÓDIGO Software que crea automáticamente todo o parte de un programa de computadora. Por lo regular, es una característica de un producto CASE de bajo nivel o integrado. (16)

GRÁFICAS DE GANTT Representación gráfica de un proyecto que muestra cada tareaj o actividad, como una barra horizontal, la longitud de la cual es proporcional al tiempo de su terminación. (3)

GRUPO DE REPETICIÓN La existencia de muchos de los mismos elementos en la estructura de datos. (8) *Véase también* estructura de datos.

HERENCIA En el análisis y diseño orientado a objetos, las clases pueden tener hijos. La clase padre se conoce como clase base, y la clase hija como clase derivada. Al crear una clase derivada, ésta puede heredar todos los atributos y comportamientos de la clase base. (18)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

HERRAMIENTAS CASE Herramientas de ingeniería de software asistida por computadora que incluyen capacidades automatizadas de diagramación, análisis y modelación. (1} *Véase también* herramientas CASE de bajo nivel, herramientas CASE de alto nivel. (1)

HERRAMIENTAS CASE DE ALTO NIVEL Herramientas CASE diseñadas para apoyar la planeación de información, así como las fases de identificación y selección de proyectos, inicio y planeación de proyectos, análisis y diseño del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. (1) *Véase también* herramientas CASE, herramientas CASE de bajo nivel.

HERRAMIENTAS CASE DE BAJO NIVEL Aquellas herramientas CASE usadas por analistas para producir el código fuente de la computadora, eliminando la necesidad de programar el sistema. (1) *Véase también* herramientas CASE, herramientas CASE de alto nivel.

HIPERVÍNCULO Palabra resaltada en un sistema de hipertexto que despliega otro documento cuando el usuario hace clic en ella. (11)

ICONO Imagen pequeña que representa actividades y funciones que están disponibles para el usuario cuando es activada, por lo regular al hacer clic sobre ella. Se utiliza con frecuencia en el diseño de interfaces gráficas de usuario (GUI). (14)

IMPLEMENTACIÓN Última fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, en la cual el analista se asegura que el sistema sea funcional y después permite a los usuarios tomar control sobre su uso y evaluación. (17)

INGENIERÍA DE SOFTWARE ASISTIDA POR COMPUTADORA (CASE) Herramientas de software especializadas que incluyen capacidades automatizadas de diagramación, análisis y modelación, basadas en computadora. (1) *Véase también* herramientas CASE de bajo nivel, herramientas CASE de alto nivel.

INGENIERÍA INVERSA LO opuesto a la generación de código. En esta técnica el código fuente se examina, analiza y convierte en entidades de un depósito, generalmente de una herramienta CASE. (1)

INTERFAZ DE LENGUAJE DE COMANDOS Tipo de interfaz que permite a los usuarios controlar la aplicación mediante combinaciones de teclas, comandos, frases o alguna secuencia de estos tres métodos. (14)

INTERFAZ DE LENGUAJE NATURAL Interfaz que permite al usuario hablar o escribir en lenguaje humano para interactuar con la computadora. (14)

INTERFAZ DE LLENADO DE FORMULARIO Parte de los elementos de diseño de una GUI que pide automáticamente al usuario el llenado de un formulario estándar. Muy útil para las aplicaciones de comercio electrónico. (14)

INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO (GUI) Interfaz de usuario basada en iconos, con características tales como menús descendentes, listas desplegables y botones de opción. (14)

JAVA Lenguaje de programación orientado a objetos que permite ejecutar aplicaciones dinámicas en Internet. (11)

LENGUAJE UNIFICADO DE MODELACIÓN (UML) UML ofrece un conjunto estándarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño orientado a objetos de un sistema de software. (18)

LÍNEA DIGITAL DE SUSCRIPTOR (DSL) Protocolos que permiten la transmisión de datos a alta velocidad en un cable telefónico común. (17)

LISTA DESPLEGABLE Uno de los diversos elementos de una interfaz gráfica de usuario (GUI), mediante el cual el usuario puede hacer clic en un cuadro que simula extenderse hacia abajo en la pantalla y presentar varias alternativas, mismas que pueden seleccionarse a continuación. (11)

MANTENIMIENTO En esta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC) se reparan los problemas que se detectan. Esto continúa durante la vida del sistema. Una parte del mantenimiento se puede hacer automáticamente al conectarse al sitio Web del fabricante. (1)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

MENÚ DESCENDENTE Uno de los diversos elementos de diseño de una GUI que proporciona un menú de opciones en la pantalla cuando el usuario selecciona el nombre del comando en una barra de menús. (14)

MÉTODO En UML, un método es una acción que puede ser solicitada por cualquier objeto de la clase. Los métodos son procesos que una clase sabe cómo llevar a cabo. (18}

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMAS Cualquier enfoque aceptado para analizar, diseñar, implementar, probar, mantener y evaluar un sistema de información. (1) *Véase también* ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

MINERÍA DE DATOS Técnicas que emplean algoritmos para la extracción de patrones de datos que se encuentran en almacenes de datos y que por lo general no son evidentes para los humanos encargados de la toma de decisiones. Este concepto también se conoce como descubrimiento de datos para el conocimiento (KDD). (14}

MODELACIÓN ÁGIL Método de desarrollo de sistemas similar a la programación extrema, que tiene valores, principios y prácticas útiles para los analistas de sistemas. (6}

MODELO DE BASE DE DATOS RELACIONAL Representa los datos de una base de datos en forma de tablas bidimensionales conocidas como relaciones. Siempre y cuando ambas tablas compartan un elemento de datos común, la base de datos puede relacionar cualquier archivo o tabla con los datos de otro archivo o tabla. (13)

MUESTREO Proceso consistente en la selección sistemática de elementos representativos de una población. Los analistas muestrean datos puros, datos almacenados en archivos y usuarios durante la determinación de requerimientos de información. (5)

NAVEGADOR Software especial que se ejecuta en una computadora conectada a Internet, mediante el cual los usuarios pueden ver páginas Web basadas en hipertexto. Ejemplos de navegadores gráficos son Microsoft Internet Explorer y Netscape Communicator. (11)

NORMALIZACIÓN Transformación de las vistas de usuario y almacenes de datos complejos en un conjunto de estructuras de datos más pequeñas y estables. Es más sencillo dar mantenimiento a las estructuras de datos normalizadas que a las complejas. (13)

OBJETO En el enfoque orientado a objetos, un objeto es una representación en computadora de algún evento o cosa del mundo real. Los objetos pueden tener atributos y comportamientos. (18)

OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA DEL ENTORNO (STROBE) Método de observación sistemático para clasificar e interpretar los elementos de la organización que influyen en la toma de decisiones. La técnica se basa en una técnica de crítica de cine llamada *mise-en-scéne.* (5)

ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS INDEXADOS Tipo de organización de archivos que utiliza archivos de índice separados para localizar registros. (13)

PANTALLA Cualquiera de las diversas alternativas de dispositivos de despliegue que emplean los usuarios para visualizar el software de cómputo, entre ellas los monitores y los dispositivos de plasma líquido. (11)

PAQUETE En UML, los elementos se agrupan en paquetes. Éstos se pueden considerar como subsistemas físicos. Los sistemas se implementan y distribuyen en paquetes. (18)

PENSAR EN OBJETOS Declaraciones elementales que el analista escribe en tarjetas CRC con el propósito de empezar a pensar de una forma orientada a objetos. (18)

PLUG-SN (complemento) Pequeño programa que complementa las funciones de una aplicación original. Algunos plug-ins permiten utilizar las características especiales con que cuentan algunos sitios Web multimedia. Entre los ejemplos se encuentran Shockwave para Netscape Navigator y RealAudio para Internet Explorer. (11)

POLIMORFISMO En los enfoques orientados a objetos, se refiere a los comportamientos alternativos de las clases derivadas. Cuando las clases derivadas heredan atributos y comportamientos, el comportamiento de una clase derivada podría diferir del de su clase base o de sus clases hermanas. (18)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

PREGUNTA ABIERTA Tipo de pregunta usada en entrevistas o en encuestas que permite una amplia gama de respuestas. (4) *Véase también* pregunta bipolar, pregunta cerrada.

PREGUNTA BIPOLAR Subconjunto de preguntas cerradas que tienen sólo dos respuestas posibles, como sí o no, falso o verdadero y acuerdo o desacuerdo. (4) *Véase también* pregunta cerrada, pregunta abierta.

PREGUNTA CERRADA Tipo de pregunta utilizada en entrevistas o en encuestas que limita el conjunto de respuestas posibles disponibles para responder. (4] *Véase también* pregunta bipolar, pregunta abierta.

PRIMERA FORMA NORMAL (1 NF) Primer paso en la normalización de una relación de datos utilizado en una base de datos, con el propósito de eliminar los grupos que se repiten. (13} *Véase también* segunda forma normal, tercera forma normal.

PROCESAMIENTO POR LOTES Procesamiento de datos que se encuentran almacenados y son accesados directamente por la computadora, sin requerir la intervención de personas. Se utiliza para procesar grandes cantidades de datos. (7)

PROCESO Las actividades que transforman o cambian datos en un sistema de información. Pueden ser manuales o automatizados. Se denotan mediante un rectángulo redondeado en los diagramas de flujo de datos. (2)

PROGRAMACIÓN EN PAREJAS Práctica elemental de programación extrema en la cual dos programadores que deciden trabajar conjuntamente, realizan la programación, ejecutan las pruebas y discuten las opciones para concretar el trabajo de la manera más eficaz y eficiente. (3)

PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP) La programación extrema (XP) es un enfoque de desarrollo de sistemas que acepta lo que conocemos como prácticas buenas de desarrollo de sistemas y las lleva al extremo. Entre las prácticas esenciales y únicas de XP están la liberación limitada, la semana de trabajo de 40 horas, cliente en el sitio y programación en parejas. (3)

PROPUESTA DE SISTEMAS Propuesta escrita que sintetiza el trabajo del analista de sistemas en la empresa e incluye recomendaciones y alternativas para solucionar los problemas identificados en los sistemas. (10)

PROVEEDOR DE SERVICIOS DE APLICACIONES (ASP) Compañía que aloja software de aplicaciones, el cual es rentado por otras organizaciones para usarlo a través de la Web. Entre las aplicaciones se encuentran las tradicionales, además de las de colaboración y de administración de datos. (10)

PROVEEDOR DE SERVICIOS DE INTERNET (ISP) Compañía que proporciona, mediante una cuota, acceso a Internet y posiblemente a otros servicios, como alojamiento de páginas Web y análisis de tráfico. (12)

PRUEBA DE SISTEMAS La sexta fase del SDLC Qunto con el mantenimiento). Utiliza tanto datos de prueba como datos reales para identificar los errores, la prontitud, la facilidad de uso, la clasificación adecuada de las transacciones, el tiempo inactivo aceptable, la comprensión de los manuales de procedimientos, así como otros aspectos del nuevo sistema. (16)

PSEUDOCÓDIGO Técnica para generar instrucciones de computadora que constituyen un paso intermedio entre el lenguaje natural y el código de un programa. Se utiliza para representar la lógica de cada módulo en un diagrama de estructura. (16) *Véase también* diagrama de estructura.

RED DE ÁREA LOCAL (LAN) El cableado, hardware y software usado para conectar estaciones de trabajo, computadoras y servidores de archivos ubicados en un área geográfica limitada (por lo general dentro de un edificio o una universidad). (15)

RED DE SERVICIOS DIGITALES INTEGRADOS (ISDN) Servicio de red conmutado que provee conectividad digital de extremo a extremo para la transmisión, en una sola línea, de voz, datos y vídeo simultáneamente. (17)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**REGISTRO** Colección de elementos de datos que comparten una característica común con la entidad descrita. (13)

**REGLAS DEL NEGOCIO** Declaraciones, específicas para el funcionamiento de una organización, que proporcionan una descripción lógica de las actividades del negocio. Se utilizan en la creación de diagramas de flujo de datos. (7}

**REINGENIERÍA** En general, consiste en rediseñar la forma de hacer el trabajo y en seleccionar las herramientas de cómputo para apoyar el proceso rediseñado. El término tiene connotaciones diferentes en los contextos de ingeniería, programación y negocios.

**RELACIÓN** Asociaciones entre entidades (llamadas en ocasiones asociaciones de datos). Estas asociaciones pueden ser de la forma uno a uno, uno a muchos, muchos a uno o muchos a muchos. (13)

**REPASO ESTRUCTURADO** Revisión hecha por colegas, en forma sistemática, de la programación de un sistema y de su desarrollo en general. Esto resalta los problemas y permite al programador o al analista realizar los cambios correspondientes. (16)

**RUTA CRÍTICA** La ruta más larga calculada utilizando la técnica de diagramas PERT. Es la ruta que provocará que el proyecto total se retrase si se encuentra en ella incluso un solo día de atraso. (3)

**SALIDA** Información distribuida a los usuarios mediante los sistemas de información, a través de intranets, extrañéis o la Web, ya searén informes impresos, pantallas o audio.

**SEGUNDA FORMA NORMAL (2NF)** Al normalizar datos para una base de datos, el analista se asegura que todos los atributos que no sean claves dependan totalmente de la clave primaria. Todas las dependencias parciales se eliminan y colocan en otra relación. (13) *Véase también* primera forma normal, tercera forma normal.

**SEIS SIGMA** Consiste en una cultura enfocada a la calidad. La meta de Seis Sigma es eliminar todos los defectos. (16)

**SISTEMA** Colección de subsistemas interrelacionados e interdependientes, que trabajan de manera conjunta para llevar a cabo metas y objetivos predeterminados. Todos los sistemas cuentan con entradas, procesos, salidas y retroalimentación. Un sistema de información constituye un ejemplo; una organización es otro ejemplo. (2) *Véase también* sistema cerrado, sistema abierto.

**SISTEMA ABIERTO** Parte de la teoría general de sistemas; un sistema que, sin restricciones, recibe como entrada información, energía, usuarios o materia prima. Los sistemas nunca son totalmente abiertos o cerrados, sino que van de más cerrados a más abiertos. (2) *Véase también* sistema cerrado.

**SISTEMA CERRADO** Forma parte de la teoría general de sistemas; un sistema que no recibe información, energía, personas o materia prima como entrada. Los sistemas nunca son totalmente abiertos o cerrados, sino que van de más cerrados a más abiertos. (2) *Véase también* sistema abierto.

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS (DBMS)** Software que organiza los datos de una base de datos proporcionando capacidades de almacenamiento, organización y recuperación de información. (13)

SISTEMA DE APOYO A EJECUTIVOS (ESS) Sistema de cómputo que ayuda a los ejecutivos a organizar sus interacciones con el entorno externo mediante apoyo gráfico y de comunicaciones. (1)

SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES (DSS) Sistema de información interactivo que apoya el proceso de toma de decisiones mediante la presentación de información diseñada específicamente para el enfoque de resolución de problemas y las necesidades de aplicaciones del encargado de la toma de decisiones. El sistema no toma las decisiones por el usuario. (10)

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL (MIS)** Sistema basado en computadoras compuesto por personas, software, hardware y procedimientos que comparte una base de datos común para ayudar a los usuarios a interpretar y aplicar los datos en los negocios. (1)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES (TPS)** Sistema de información computarizado cuyo propósito es procesar grandes cantidades de datos relacionados con transacciones rutinarias de negocios, como las de nómina e inventarios. (1)

**SISTEMA EXPERTO (ES)** Sistema basado en computadora que captura y utiliza el conocimiento de un experto para resolver un problema particular. Sus componentes básicos son la base de conocimientos, un motor de inferencia y la interfaz de usuario. (1)

**SISTEMAS DISTRIBUIDOS** Sistemas de cómputo que se localizan en diversos puntos geográficos, y que también cuentan con procesamiento, datos y bases de datos distribuidos. Los sistemas cliente/servidor basados en LAN constituyen una arquitectura común para los sistemas distribuidos. (17)

**SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO** Modelo de desarrollo y filosofía de distribución de software libre y publicación de su código fuente; los usuarios y los programadores tienen libertad de estudiar, compartir y modificar este código fuente. El sistema operativo LINUX es un ejemplo de software de código abierto.

**SOFTWARE DE VALIDACIÓN** Software que verifica si es válida la entrada de datos al sistema de información. A pesar de que la validación de la entrada se realiza en su mayor parte a través del software, que es responsabilidad del programador, corresponde al analista saber cuáles problemas comunes podrían invalidar una transacción. (15)

**SONDEO** Preguntas de seguimiento que se utilizan primordialmente durante las entrevistas entre analistas y usuarios. (4) *Véase también* pregunta cerrada, pregunta abierta.

**TABLA DE DECISIONES** Una forma de examinar, describir y documentar decisiones estructuradas. Se trazan cuatro cuadrantes para describir las condiciones, identificar posibles alternativas de decisión, indicar cuáles se deben realizar y describir tales acciones. (9)

**TARJETAS CRC** El analista genera tarjetas de Clase, Responsabilidades y Colaboradores para representar las responsabilidades de las clases y la interacción entre éstas al empezar a modelar el sistema desde una perspectiva orientada a objetos. El analista genera las tarjetas con base en escenarios que delinean los requerimientos del sistema. (18)

**TERCERA FORMA NORMAL (3NF)** En la tercera forma normal se eliminan todas las dependencias transitivas. Una dependencia transitiva es aquella en la cual los atributos que no son claves dependen de otros atributos que tampoco son claves. (13) *Véase también* primera forma normal, segunda forma normal.

**TIPO DE ENTIDAD** Colección de entidades que comparten propiedades o características comunes. (8)

**USUARIOS FINALES** Individuos profesionales de una organización, ajenos a los departamentos de sistemas de información, quienes especifican los requerimientos de negocios para el uso de las aplicaciones de software. Con frecuencia, los usuarios finales solicitan aplicaciones nuevas o modificadas, prueban y dan su consentimiento para el uso de las aplicaciones, y podrían fungir como expertos de negocios en equipos de proyectos. (1)

**VALOR PREDETERMINADO** Valor que adoptará un campo a menos que se introduzca un valor explícito en el mismo. (13)

**VALOR PRESENTE** El valor total que tiene, en este momento, una serie de pagos futuros. Es un medio para evaluar las erogaciones e ingresos económicos del sistema de información a lo largo de su vida útil y de comparar los costos actuales con los beneficios futuros. (10)

**WEBMASTER** Persona encargada de actualizar y dar mantenimiento a un sitio Web. Por lo general, estas tareas corresponden al analista de sistemas durante el desarrollo de aplicaciones de comercio electrónico. (12)

**XP** *Véase* programación extrema. (3)



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

| | |
|---|---|
| AI | inteligencia artificial |
| ASP | proveedor de servicios de aplicaciones |
| B2B | negocio a negocio |
| B2C | negocio a consumidor |
| CARE | reingeniería asistida por computadora |
| CASE | Ingeniería de Software Asistida por Computadora |
| CD-ROM | disco compacto de memoria de sólo lectura |
| CD-RW | disco compacto de lectura y escritura |
| CSCWS | sistema de trabajo colaborativo apoyado por computadora |
| DBMS | sistema de administración de bases de datos |
| DDE | Intercambio Dinámico de Datos |
| DFD | diagrama de flujo de datos |
| DLL | Biblioteca de Vínculos Dinámicos |
| DSL | línea digital de suscriptor |
| DSS | sistema de apoyo a la toma de decisiones |
| DVD | disco digital versátil |
| E-R | entidad-relación |
| EIS | sistema de información para ejecutivos |
| ERD | diagrama de entidad-relación |
| ERP | planeación de recursos empresariales |
| ES | sistema experto |
| ESS | sistema de apoyo a ejecutivos |
| FAQ | Preguntas Frecuentes |
| FTP | Protocolo de Transferencia de Archivos |
| GIF | formato de intercambio gráfico |
| GUI | interfaz gráfica de usuario |
| HTML | Lenguaje de Marcado de Hipertexto |
| ISDN | Red Digital de Servicios Integrados |
| ISP | proveedor de servicios de Internet |
| JAD | diseño conjunto de aplicaciones |
| JPEG | Grupo Unido de Expertos en Fotografía |
| LAN | red de área local |
| MIS | sistema de información gerencial |
| OCR | reconocimiento óptico de caracteres |
| OLE | Vinculación e Incrustación de Objetos |
| PDA | asistente digital personal |
| PERT | Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas |
| PKI | infraestructura de clave pública |
| RAD | desarrollo rápido de aplicaciones |
| SAN | red de área de almacenamiento |
| SDLC | ciclo de vida del desarrollo de sistemas |
| SET | traducción electrónica segura |
| SQL | Lenguaje de Consultas Estructurado |
| SSL | Capa de Sockets Seguros |
| STROBE | Observación Estructurada del Entorno |
| TPS | sistema de procesamiento de transacciones |
| TQM | administración de la calidad total |
| UML | Lenguaje Unificado de Modelación |
| URL | localizador uniforme de recursos |
| VPN | red privada virtual |
| WAN | red de área amplia |
| WAP | Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas |
| WWW | World Wide Web |
| XP | Programación extrema |



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

NOTA: Los números de página seguidos por una / cursiva indican que se trata de una figura.


**SÍMBOLOS**

[] (corchetes), 249-50, 291, 523
- (guión), 294, 296-97
= (igual), 249
() (paréntesis), 250, 291, 679
. (punto), 566
I I (canalización), 250
+ (signo de suma), 249, 679-80
/ (diagonal), 507
_ (subrayado), 265, 287, 464
< (menor que), 265
« » (comillas angulares), 690
> (mayor que), 265
@ (arroba), 566
{} (braces), 249, 291

**NÚMEROS**

802.11, estándar, 625-26
802.11b, estándar, 625

**A**

Acciones
  árboles de decisión y, 299, 302
  códigos de función y, 550
  completitud/exactitud, 296
  decisiones estructuradas y, 11
  guión del analista, 135-36
  nodos cuadrados como, 299
  solicitud de, 544
  tablas de decisión y, 293-94, 295/-296/, 302
Acoplamiento de sello, 591
Activadores de eventos
  casos de uso y, 207, 671
  estados y, 692
  propósito, 204-5
Actividades simuladas, 61
Actores
  casos de uso y, 666-67
  definidos, 666
  diagramas de comportamiento y, 663
  diagramas de secuencias y, 675-77
  ejemplo de clase, 681
  escenarios de casos de uso y, 668
  guión del analista y, 135-36
  UML y, 696-97
  principales, 666
  secundarios, 666
ADD, instrucción, 594
Administración. *Véase también* Tomadores de decisiones
  de defectos, 175,582
  de la cadena de abastecimiento, 568
  de la calidad total (TQM), 70, 581-88
  de la configuración, 175
  de la vulnerabilidad, 640
  de operaciones
    consideraciones de salida, 371
    informes de excepción, 375
    oportunidades de desarrollo, 40-41
    organizaciones y, 27, 39
    Seis Sigma y, 582
    sistemas de procesamiento de transacciones y, 2
  de proyectos
    de comercio electrónico, 67-68
    desarrollo conjunto de aplicaciones, 100
    determinación de viabilidad, 52-57
    evitar fallas, 68
    fases, 58/
    iniciación de proyectos, 49-52
    manejo de actividades, 64-68
    planeación y control de actividades, 57-63
    programación extrema, 68-78, 165
    *timeboxing,* 64
  estratégica
    consideraciones de salida, 371
    herramientas de apoyo a la toma de decisiones, 328
    oportunidades de desarrollo, 41
    organizaciones y, 27, 39-40
    sistemas de información y, 2
  evaluación y, 621
  niveles de, 39-41, 39/
  observación del comportamiento, 135-36
  poca visión, 698
  respaldo a proyectos, 52
  responsabilidad de la TQM, 582-83
Administradores
  de bases de datos, 444
  de información personal (PIMs), 64
Adobe Acrobat, 366, 387
Adquisición del conocimiento, 330
Agente
  de cambio, 9
  inteligente (Web), 330-31, 330/ 367, 524
Agentes evolutivos, 367
Agregación
  como componente de UML, 664/
  como relación todo/parte, 686
  relaciones estructurales y, 663
Agrupamiento, 479
AHP (procesamiento analítico jerárquico), 328-29
AI (inteligencia artificial), 3-4, 330
Alcance (programación extrema), 70-71, 76, 170-71
Alias, 253
Almacén
  de datos de transacciones, 204, 221
  de datos físico, 193
Almacenamiento de datos
  análisis de sistemas y, 6
  archivos y, 452
  ejemplo en la Web, 683
  entornos de comercio electrónico y, 567-68
  importancia de, 443
  sistemas distribuidos y, 631
  terminales inteligentes y, 560
  validación de la entrada, 563
Almacenes de datos
  archivos como, 193
  características, 257-58
  DFDs físicos y, 202-3
  diagrama de flujo de datos, 192-94
  diccionarios de datos y, 246
  ejemplo de DFD, 216
  flujos de datos y, 248-49
  transacción, 204, 221
  verificación de errores, 198
Alquiler de equipo, 322-24, 371
AltaVista, 524
Alternativas de condición
  árboles de decisión y, 300
  completitud/exactitud, 296
  decisiones estructuradas y, 11
  tablas de decisión y, 293-94
America Online (AOL), 366
American Express, 525
Análisis
  de costo-beneficio, 331, 339, 642
  de escenario, 137
  de flujo de efectivo, 336-37, 339
  de punto de equilibrio, 335-36, 339
  de sistemas (SDLC), 11-12, 696
  de tráfico, 645-47
  de valor presente, 337-39
  orientado a objetos (OOA), 22
  y diseño de sistemas
    calidad y, 581,585-87
    conjunto de herramientas de UML, 695-97
    diagramas de estructuras y, 588-98
    diagramas de flujo de datos y, 222
    diagramas de secuencias y, 677
    diccionarios de datos y, 264
    necesidad de, 6-7
    orientado a objetos, 22, 657, 659
Analista de información (IA), 11
Analistas de sistemas
  almacenes de datos y, 477
  calidad y, 581-83
  capacitación de usuarios, 632
  captura de datos, 553
  casos de uso y, 666
  clases de entidad, 680
  como catalizadores, 53
  comprensión de las organizaciones, 27, 42
  conjunto de herramientas de UML, 695-97
  consideraciones de seguridad, 638
  costos tangibles, 335
  cuestionarios, 101, 105-7, 109
  diagramas de flujo de datos, 191, 194-95, 224




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

diccionarios de datos y, 245-46, 262
diseño conjunto de aplicaciones, 97
diseño de formularios, 405
diseño de informes, 376
diseño de pantallas y, 414
diseño de salida y, 361
diseño de sitios Web, 379
diseño rápido de aplicaciones, 165
documentación, 599, 603
ejemplo en la Web, 683
elaboración de prototipos, 151
especificaciones de procesos, 283
estructuras de datos, 250
evaluación de sitios Web, 645
fase de planeación, 598
fundamentos de proyectos, 49
herramientas CASE y, 14-16
herramientas de apoyo a la toma de decisiones, 328
identificación de problemas, 50-51
integración de tecnologías, 5/
interdependencia de sistemas, 28
investigación, 128-29, 133-34
JAD y, 99
manejo de recursos, 64-65
método FOLKLORE y, 602
minería de datos y, 526
modelado ágil, 176-77
modelo de entidad-relación, 33, 38-39
muestreo, 123-28
normalización y, 456-59
observación, 135-39
papeles de, 7-9
perspectiva de sistemas, 30-31
planeación y control de actividades, 57-60
prácticas de mantenimiento, 607
predicciones de costos-beneficios, 331
programación extrema, 68-69, 167
propuesta de sistemas y, 319, 320/
reingeniería y, 18-19
riesgo de proyectos, 76
salida y, 359
SDLC y, 10-14
Seis Sigma, 582, 583/
sesgo de la salida y, 373-74
sistemas distribuidos y, 631-32
solicitud de retroalimentación, 515
tablas de decisión, 293, 299
tipos de sistemas, 2/
viabilidad de proyectos, 52, 56-57
AND
condición, 521, 523
operador, 519
Animación, 363-65, 386
AOL (America Online], 366
AOL Search, 524
Apache, software, 6
Apertura de sistemas, 29
Aplicaciones de comercio electrónico
administración de proyectos para, 67-68
consideraciones de diseño, 514-15
consideraciones de privacidad, 640-41
consideraciones de seguridad, 639-40
consultor de sistemas y, 8
cuadrícula de impacto de la viabilidad, 53, 54/-55/
formularios y, 405, 425-26
historias de usuario, 172-74
navegación de sitios Web, 515-16
oportunidad de consultaría, 30
precisión de datos, 567-68
sistemas Web y, 4-5
Applets de Java, 516
Árboles de decisión, 12, 299-302
Archivo de informe, 452-53
Archivos
almacenamiento de datos y, 443-44
como almacén de datos, 193
como tablas, 258, 456
convencionales, 444, 452-54
de tablas, 452
de transacciones, 452-53
DFDs físicos y, 202
diseño, 12
especificaciones de programa, 12
listas enlazadas, 453
maestros
claves externas y, 466
lincamientos de diseño, 467-68
matriz CLAE, 203
organización de, 452
secuencial, 453
metadatosy, 451
organización secuencial, 453
organización, 454
secuenciales, 453
tipos de, 452-53
trabajo, 452-53
.WAV, 364
Áreas de texto, 421
Arroba (@), 566
ASCII, 674
Aseguramiento de la calidad
auditoría, 607-8
como principio de XP, 167-68
diagramas, 588-97
documentación y, 598-604
enfoque TQM, 581-88
entrada de datos y, 543
mantenimiento, 607
programación extrema, 70, 170-71
prueba, 604-8
sistemas de información y, 581
validación de entrada y, 560-66
Asistentes, 499, 513
digitales personales (PDAs), 6, 504
AskJeeves, 498, 524
Asociaciones
clases y, 690
como componente de UML, 664/
como relaciones, 447, 684-86
de datos. *Véase* Diagramas de entidad-relación (E-R)
paquetes y, 693
patrones y, 479
relaciones estructurales y, 663
ASP (páginas activas de servidor), 480
ASP (proveedor de servicios de aplicaciones], 325, 325/ 327-28
Atributos
archivos maestros y, 452
clases de entidad y, 680
clases y, 19, 659-60, 684, 689-90
como claves, 451
como dominios, 456
conjunto de herramientas de UML, 696-97
consultas y, 516-19
de clases de interfaz, 681
de interfaces de usuario, 504
decisión del tamaño de la muestra, 126
derivar nuevos, 472
diagramas de clases y, 678-79
diagramas de colaboración, 677
entidades y, 445/ 448-49
estados y, 691-92
estructuras de datos relaciónales, 455
herencia y, 688
medición, 106
normalización y, 457, 461-63, 465/
objetos y, 659
polimorfismo y, 688
relaciones de unión y, 469-70
sobrecarga de métodos y, 680
Audiencia
propuesta de sistemas y, 346, 348
salida gráfica y, 379
Auditores internos, 608
Auditoría, aseguramiento de la calidad y, 581, 607-8
Autocompletar, característica, 568
Ayuda sensible al contexto, 414-15, 513

**B**

B2B (negocio a negocio), 134, 413
B2C (negocio a consumidor), 134, 413
Bachman, notación, 34
Balanceo
horizontal, 303-7
vertical, 195
Bandera de control (switch), 588-89
Barra
de navegación, 516
de sincronización, 671
Base 16, numeración, 550
Bases de datos. *Véase también* Normalización; Modelo de bases de datos relaciónales
almacenamiento de datos y, 193, 443, 526
almacenes de datos y, 475-76
aseguramiento de la utilidad, 469-74
conciliación de información, 547
consulta mediante ejemplo, 519-23
determinación de claves, 466
diseño, 12
lineamientos de diseño, 467-68
localización de registros, 251
metadatos y, 451
motores de búsqueda como, 524
propósito, 444
publicación en la Web, 479-81
reingeniería, 18
restricciones de integridad, 468-69
vistas lógica/física, 454-55
XML desde, 265
*Benchmarking,* 322
Beneficios
comparación, 336-40
comunicación efectiva de, 342
intangibles, 333-35
propuesta de sistemas, 331-35
tangibles, 333-34
Biblioteca de Vínculos Dinámicos (DLL), 588, 697
Bifurcaciones
árboles de decisión y, 299-300, 302
decisiones como, 671
diagrama de actividades y, 672/
diagramas de casos de uso y, 668
ejemplo, 674
Bliplt, 175
Bluetooth
como estándar de conexión de redes, 626
dispositivos portátiles y, 504
integración de tecnologías y, 6
tecleo y, 557
Boletines electrónicos, 366, 514
investigación, 132, 134
método FOLKLORE y, 603
Botón
de comando, 109f 421
de opción, 418-19
giratorio, 418, 420-21
Botones
de acceso directo, 424, 500
de opción, 109/ 255, 419, 507
Buscadores Web, 524



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**C**
C#, lenguaje de programación, 688
Cálculo
de cargas de trabajo de hardware, 321-22
de tendencias, 332-33
Cambio (principio de XP), 167
Canalización (I), 250
Capa de Sockets Seguros [SSL], 640
Capacitación
interfaces de usuario y, 506
usuarios finales, 621, 632-35
Captura de datos, 130-32, 553, 555-57
Caracteres especiales, 449, 553
CARE (reingeniería asistida por computadora), 18-19
Carlson School of Management, 582
Carriles, 671-75
Casillas de verificación
captura de respuestas, 109/
GUI y, 418-19, 507
validación de datos, 255
Caso de uso primario, 664, 668-69, 696
Casos de uso
como cosas estructurales, 663
conjunto de herramientas de UML, 696
panorama general, 666
paquetes y, 693
relaciones y, 666-68
UML y, 206-7, 664/
CD-ROMs, 363/, 365-66, 625
Centro bibliotecario de computadoras en línea (OCLC), 555
Cerrazón (sistemas), 29
Certificados digitales, 640
Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC)
analista de sistemas y, 9
consumo de recursos, 14/
desarrollo rápido de aplicaciones y, 163-65
elaboración de prototipos y, 151, 154-55
fases del, 10-14, 10/
herramientas CASE y, 15-16, 18/
CICS, 674-75
Cintas
negras, 582
verdes, 582
Círculos de calidad de IS, 583
CLAE (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar), 203, 467, 690
Clases
abstractas, 680-81, 688-89
activas, 664/ 681
búsqueda, 689
carriles y, 671
como componentes de UML, 664/
composición y, 687
comunicación entre, 690-91
conjunto de herramientas de UML, 697
de asociación, 686
de control, 680-81, 683-84, 697
de entidad, 680, 683-84, 697
de interfaz, 680-81, 697
definición, 658-59
derivadas, 659
diagramas de estado y, 691-92
diagramas de secuencias y, 675-77
ejemplo en la Web, 681-84
entidad y, 447
herencia y, 688
límite, 680-81, 697
métodos y, 690
objetos y, 657
paquetes y, 693
parámetros y, 691
programación orientada a objetos y, 19
prueba de, 562
sobrecarga de métodos y, 680
tipos de, 680-81
y relaciones, 684-87
Clave
primaria
definición, 450
diagrama de E-R de ejemplo, 466
formularios Web y, 692
integridad de entidades y, 468
normalización y, 457, 460-64
secundaria, 450
Claves
almacenes de datos y, 258
concatenadas, 450, 461
determinación de, 466
estructuras de datos y, 251
externas, 464, 466, 468-69
normalización y, 459-60
registros y, 450-51
secundarias, 450
ClearCase, 175
Clientes en el sitio
como práctica esencial de XP, 170-71
programación extrema, 73, 175-76
XP y, 20
Coach (programación extrema), 74-75
Codd, E.F., 477
Codificación
como actividad de XP, 168-69
lineamientos, 550-53
poca visión de los administradores, 698
procedimientos exactos y, 543-53
programación extrema y, 68
Código
de cifrado, 547-48
de derivación alfabética, 544-45
de secuencia simple, 544
de subconjunto de dígito significativo, 548-49
Códigos
de autovalidación, 563-65
de barras, 553, 558-60
de clasificación, 545-46
de función, 550
de secuencia, 544, 546
de secuencia en bloques, 546
de vestimenta, culturas organizacionales y, 42
nemónicos, 549
Colaboración
como componente de UML, 664/
como interacciones, 677
conjunto de herramientas de UML, 696
herramientas de software, 175
programación extrema y, 165
salida de video y, 363
ColdFusion (CF), 480
Colecciones, 686
Comentarios, 255, 258, 414-15
Comercio electrónico negocio a consumidor (B2C), 134,413
Comercio electrónico negocio a negocio (B2B), 134,413
Comercio móvil, 4
Comillas angulares, 690
Comportamientos
clases y, 19,659
diagramas de colaboración y, 677
investigación de documentos cualitativos, 132-34
minería de datos y, 526
modelo de casos de uso y, 666
observación de los tomadores de decisiones, 135-36
Composición (relación todo/parte), 686
Compra de equipo, 322-23, 371
Compuware Track Record, 175
Comunicación
administración de proyectos y, 64-65
árboles de decisión y, 301
clases y, 690-91
como valor de XP, 166, 168
correo electrónico y, 366, 514
DFDs lógicos y, 201
diagramas de flujo de datos y, 222-24
diseño de cuadros de diálogo, 506-9
español estructurado como, 290, 301
herramientas CASE y, 15-16
modelo de casos de uso y, 666
programación extrema y, 73-74
propuesta de sistemas y, 341-46
pruebas y, 607
tecnología de actualización automática y, 368
ComUnit, 175
Condiciones
árboles de decisión y, 299, 302
círculos como, 299
completitud/exactitud, 296
consulta mediante ejemplo, 520-21
decisiones estructuradas y, 11
escenarios de casos de uso y, 670-71
relaciones de unión y, 471
tablas de decisión y, 293-94, 295/-296/ 302
Conectividad
de estaciones de trabajo, 629-30
de hub, 627-30
Confiabilidad
de cuestionarios, 106-7
de MICR, 558-59
impresoras y, 362
sistemas distribuidos y, 632
Configuración de bus, 624, 626
Conjunto de caracteres Unicode, 255, 549-50
Consideraciones
acerca del color, 424, 506, 509
de ayuda, 506-7, 513-14
de diseño. *Véase también* Interfaz de usuario
administración de proyectos, 57, 58/
como actividad de XP, 168, 170
consideraciones acerca del color, 424
consultas, 516-23
cuestionarios, 107-9
diálogo computadora-humano, 506-9
formularios, 405-14
muestreo, 124-26
páginas de intranets/Internet, 424-26
pantallas de despliegue, 414-24
para comercio electrónico, 514-15
programación extrema y, 68
repaso estructurado del diseño, 12
salida impresa, 374-76
salida para pantallas, 377-79
sitios Web, 379-87
y objetivos de salida, 359-61
de oficina, 137-39
equipo fijo, 137-38
de regulación, 370-71
de riesgos
administración de la vulnerabilidad, 640
analistas de sistemas, 76
conversión directa y, 636
conversión gradual, 637
éticas, 20, 526, 641
Consistencia
datos y, 443
diseño de cuadros de diálogo y, 508-9
diseño de formularios Web y, 415
formularios de entrada y, 405
iconos y, 418
interfaces de menú y, 499



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Consultas. *Véase también* Lenguaje de Consultas Estructurado
almacenes de datos y, 476
casos de uso y, 666
código de subconjunto de dígito significativo y, 549
de parámetros, 522-23
estructuras de datos relaciónales, 456
interfaz de lenguaje natural y, 498
mediante ejemplos (CME), 519-23
métodos de consulta, 519-24
OLAP y, 479
tipos de, 516-19
Consultor de sistemas, 8
Contradicciones, tablas de decisión y, 295-98, 302
Contraseñas, 638-39, 666, 681
Controles (sistema]
banderas de control, 588-89
DFDs físicos y, 202
diseño, 12
formularios de negocios y, 413-14
retroalimentación y, 28
Conversión, 621, 635-37, 674
de prototipo modular, 636-37
directa, 636
distribuida, 636-37
en fases, 636-37
gradual, 636-37
paralela, 636-37
Cookies, 568, 683, 691
Copenic Agent Professional, 525
Corchetes [], 249-50, 291, 523
Corel Designer, 67, 70
Correo electrónico
aplicación de cuestionarios, 109-11
consideraciones de la salida, 363/, 366
investigación, 132
preparación de entrevistas y, 91
productos de filtrado, 640
seguimiento de cambios en páginas Web, 525
sistemas de automatización de oficina y, 3
solicitud de retroalimentación a través de, 514
tecnología de actualización automática y, 367-68
Cosas de anotación, 663, 664/, 694
Costos
aseguramiento de la calidad y, 581
comparación, 336-40
comunicación efectiva de, 342
consideraciones de la salida, 360-61, 371
de entrada de datos, 406
de minería de datos, 526
intangibles, 333, 335
programación extrema y, 69-70, 170-71
propuesta de sistemas, 331-35
redes Wi-Fi y, 625
salida impresa y, 376
tangibles, 333, 335
Criptogramas, 547
Crystal Reports, 387
CSCWS (sistema de trabajo colaborativo apoyado por computadora), 2, 4
CSS (hoja de estilo en cascada], 382, 387-88
Cuadrícula de impacto de la viabilidad (FIG], 53-55, 54/-S5/
Cuadros
de diálogo
apariencia de páginas Web, 422
consultas de parámetros, 522-23
de control con fichas, 418, 421-24, 509/
diagramas de secuencias y, 675
ejemplo, 424
GUI y, 418, 507
interfaz de pregunta y respuesta y, 499
de lista, 418-20
desplegables, 418-20
de mensaje, 421
de texto, 109/418-19
de una línea, 109/
desplazantes, 109/
Cuellos de botella, 556
Cuestionarios
aplicación, 109-11
como forma de recopilar información, 89, 101-2
determinación de recursos, 320-21
diseño, 107-9
elaboración de prototipos y, 152
escala, 106-7
escritura, 102-6
GDSS y, 4
proceso de planeación, 102
Cultura organizacional
boletines electrónicos, 134
características, 41-42
influencia de, 27
JAD y, 99
vocabulario común, 91
Cursores
diseño de cuadros de diálogo y, 507
interfaz de llenado de formularios y, 501
pantallas y, 414
parpadeantes, 417
CVS, 175
CHUI (interfaz de usuario basada en caracteres), 379

## D

Datos. *Veáse también* Información
almacenamiento *{Véase* Almacenamiento de datos)
almacenes de datos y, 475
cambiables, 554
códigos de clasificación y, 545-46
colección de, 445
como salida, 359
contenido de XML y, 264-66
datos cambiables, 554
datos de diferenciación, 554
datos limpios, 476
de diferenciación, 554
diseño de cuadros de diálogo y, 507
formatos para, 254-55
indización de, 473
integridad de, 444
limpios, 476
metadatos y, 445-51
métodos de representación, 674
ordenación, 473, 552
prueba, 561-65, 605-7
recuperación y presentación, 469-74
DBMS (sistema de administración de bases de datos), 246, 444, 502
DDE (Intercambio Dinámico de Datos), 588
Decisiones estructuradas
análisis de las necesidades del sistema, 11
árboles de decisión, 299-301
español estructurado, 286-92
tablas de decisión, 292-99
técnicas de análisis, 301-2
Definición del tipo de documento (DTD), 265
Dependencias. *Véase también* Normalización
como componentes de UML, 664/
normalización y, 457/ 462
parciales, 457
relaciones estructurales y, 663
transitivas, 457, 462-63
Depósito CASE, 16, 17/, 19, 19/
Depósito de datos
almacenes de datos, 257-58
características, 246-47
elementos de datos, 252-56
estructuras de datos, 249-52
flujos de datos, 247-49
Desarrollo
modular, 581, 587-88
rápido de aplicaciones (RAD)
enfoque orientado a objetos, 151
fases de, 161-63
herramientas de software, 163
modelos funcionales, 153
SDLCy, 11, 163-65
Descomposición de la red, 627, 629
Descubrimiento de datos del conocimiento (KDD), 474, 479
Deslizador, 418, 420-21
Desnormalización, 474-75, 478/
DevPartner Code Review, 175
DFD. *Véase* Diagramas de flujo de datos
Diagonal (/], 507
Diagrama 0 (DFD), 195, 196/ 209-10, 218
Diagrama de Ishikawa, 76
Diagramas
de actividades
como componente de UML, 664, 664/-665/
como diagrama de comportamiento, 663
conjunto de herramientas de UML, 696
panorama general, 671-75
símbolos, 693
de burbuja, 458
de casos de uso
conjunto de herramientas de UML, 696
desarrollo, 668-69
diagramas de componentes y, 694
símbolos en, 666
UML y, 664, 664/-665/
de causa y efecto, 76
de clases
asociaciones y, 685
como componentes de UML, 664/
como diagramas estructurales, 663
conjunto de herramientas de UML, 696-97
diagramas de componentes y, 694
ejemplo en la Web, 684
herencia y, 660/
panorama general, 678-91
UML y, 664, 664/-665/ 697
de colaboración
como componente de UML, 664, 664/-665/
como diagrama de comportamiento, 663
conjunto de herramientas de UML, 696
ejemplo en la Web, 684
panorama general, 677-78
de componentes, 663, 664/ 694
de comportamiento, 663
de despliegue, 663, 664/ 694, 697
de entidad-relación (E-R)
clases de entidad y, 680
como asociaciones de datos, 446/ 447-49, 458
determinación de claves de registros, 466
ejemplo de normalización, 465/
ejemplos, 34/-38/ 446/
entidades asociativas, 686, 689
sistemas y, 33-39
de estado
conjunto de herramientas de UML, 696
ejemplo, 665/
panorama general, 691-93
UML y, 663-64, 664/ 697
de estructura
desarrollo de software y, 12
diagramas de flujo de datos y, 303-4



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

diseño de sistemas y, 588-98
reingeniería, 18
tipos de módulos, 594-96
de flujo (sistema], 12
de flujo de datos (DFDs)
análisis de las necesidades del sistema, 11
balanceo horizontal, 303-7
comunicación con, 222-24
convenciones utilizadas, 192-93, 192/
desarrollo, 194-99
DFDs físicos, 212-15
diagramas de estructura y, 592-93
diccionarios de datos y, 246, 263
ejemplo, 208-11, 215-21, 259/
especificaciones de procesos y, 303-4
especificaciones del programa, 12
expansión, 195, 224
lógicos/fisicos, 199-207
módulos transformacionales, 594
partición, 207-8, 214-15
propósito, 32, 191
pseudocódigo y, 599
símbolos básicos, 33/
de flujo de datos de contexto
creación, 194-95
ejemplo, 33/, 209, 216
sistemas y, 32-33
de modelo de datos, 458, 459/-460/ 462/-463/
de Nassi-Shneiderman, 12
de nivel 0, 195, 196/ 209-10, 218
de objetos, 663
de pescado, 76, 76/
de secuencia
conjunto de herramientas de UML, 696-97
diagramas de colaboración y, 678
ejemplo, 665/ 682/
panorama general, 675-77
UML y, 663, 664, 664/
estructurales, 663
físicos de flujo de datos
desarrollo, 202-7
diagramas de actividades y, 672
ejemplo, 212-15, 218-19
panorama general, 199-200
hijos
creación, 195-97, 197/
DFDs físicos, 205
ejemplo, 211,217-18
especificaciones de procesos y, 303-4
estructurados, 593
flujo de datos y, 259
verificación de errores, 199
lógicos de flujo de datos, 199-202, 213.
Diálogo en pantalla, 415
Diccionario de datos
balanceo horizontal, 305
desarrollo, 11
ejemplo, 259/
español estructurado y, 287
especificaciones de procesos y, 290-91
normalización y, 456
propósito, 245-46
salida impresa y, 374
XML y, 264-66
Dígitos de verificación, 563-65
Diseño
ascendente, 586, 631
conjunto de aplicaciones(JAD)
búsqueda de clases, 689
como alternativa a las entrevistas, 90
como forma de recopilar información, 89,97-101
de cuadros de diálogo, 506-9
de sistemas (SDLC), 12, 681
descendente
aseguramiento de la calidad y, 581
desarrollo modular, 586-87
diagramas de estructuras y, 588
diagramas de flujo de datos y, 194, 194/
ejemplo de DFD, 220
especificaciones de procesos y, 283
modelado de redes y, 627
orientado a objetos (OOD), 22
Dispositivo Pocket/PC, 504
Dispositivos de acceso directo, 453-54
DLL [Biblioteca de Vínculos Dinámicos), 588,697
DO, instrucción, 594
DO UNTIL, instrucción, 289, 291
DO WHILE, instrucción, 289, 291
Documentación
aseguramiento de la calidad y, 581
cosas de anotación y, 694
del software, 12, 581, 598-604
diagramas de flujo de datos como, 224
diccionarios de datos y, 246
formularios de entrada/salida y, 502
informe de la entrevista, 97
seguridad y, 639
Documentos
cualitativos, 132-34
cuantitativos, 128-32
Dominios, 456
DONDE, palabra clave, 523
Dragón NaturallySpeaking (ScanSoft), 505
DSI Knowledge Bowl, 363-64
DSS. *Véase* Sistema de apoyo a la toma de decisiones
DTD (definición del tipo de documento), 265
DVDs (discos digitales versátiles), 363/ 365-66

**E**

EBCDIC, 674
EDI (intercambio electrónico de datos), 153
Editores Web, 381
Efecto de halo, 107
Efectos de alteración, 365
El juego de la planeación, 75
Elaboración
de prototipos
características, 150-60
como método alterno, 20
desarrollo rápido de aplicaciones y, 11
SDLC y, 151
de títulos (formularios), 407-9, 414
de base
almacenes de datos y, 257
balanceo horizontal y, 305
diagramas de flujo de datos y, 204
diccionarios de datos y, 263
especificaciones de procesos y, 284
de datos
claves como, 450
diccionario de datos y, 11
ejemplo de normalización, 459
ejemplo, 450/
interfaz de llenado de formularios y, 501
metadatos y, 451
muestreo y, 124
valores y, 449
de repetición, 249, 252, 263
derivados
almacenes de datos y, 257, 262
balanceo horizontal y, 305-6
diagramas de flujo de datos y, 205
diccionarios de datos y, 264
especificaciones de procesos y, 284
Empresa virtual, 29
Encapsulamiento, 679
Enciclopedia Encarta, 513
Encriptación, 547, 625, 638
Encuesta (GDSS), 4
Encuestados, 109-11
Enfoque
de campeón del proyecto, 20
de métodos múltiples, 123
de utilidad del sistema de información, 643-45
orientado a objetos (O-O)
análisis y diseño de sistemas, 19, 22
conceptos para, 658-63
desarrollo rápido de aplicaciones, 151
diagramas de clases y, 678
Entidad atributiva, 36, 447/ 448
Entidades
almacenes de datos, 257
archivos maestros y, 452
asociativas
características, 36
clases de asociación y, 686
diagramas de E-R, 689
relaciones y, 447-48
símbolos y, 447/
atributos de datos de, 38-39, 38/
como objetos, 657
consultas y, 516-19
definición, 445-46
diagrama de flujo de datos, 192-93
diagramas de flujo de datos de contexto, 32
ejemplo de normalización, 458, 465/
externas
como activadores, 204
diagrama de flujo de datos, 193-94
diagramas de flujo de datos de contexto, 32
ejemplo de DFD, 216
respuestas a, 204
subprocesos y, 218
verificación de errores, 198
lineamientos para el diseño de bases de datos, 467
relaciones *[Véase* Diagramas de entidad-relación (E-R))
Entorno
consideraciones de salida, 372
observación, 137-42
sistemas de procesamiento de transacciones **y, 2**
sistemas y, 28-29
Entrada
análisis, 260-61
balanceo horizontal y, 305-6
calidad de, 405
calidad de entrada de datos y, 543
de datos
codificación efectiva, 543-53
códigos de barras y, 559
costos, 406
efectiva/eficiente, 553-60
interfaces de usuario y, 504-5
validación de la entrada, 560-66
determinación, 247-48
diagrama de flujo de datos y, 11, 191, 195
diseño de formularios, 405-14
diseño de páginas Web, 424-26
diseño de pantallas, 414-24
especificaciones de proceso y, 284
especificaciones de programa, 12
interfaz de llenado de formularios, 501-2
mensajes como, 691
retroalimentación sobre, 510/511
validación, 560-66
Entregables (sistema), 246, 268



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Entrevistados, 109-11
Entrevistas
  análisis de datos, 260
  búsqueda de clases, 689
  como forma de recopilar información, 89-90
  comparación de cuestionarios, 101
  comparación de JAD, 100-101
  definición de flujos de datos, 247-48
  determinación de recursos, 320-21
  diseño de la salida y, 360
  informe escrito, 97
  preparación de prototipos y, 152
  preparación para, 90-91,90/
  tipos de preguntas, 91-97
Equipo. *Véase* Hardware
  fijo, 137-38
  virtual, 29-30,41-42
E-R (entidad-relación]. *Véase* Diagramas de entidad-relación
ERP (sistemas de planeación de recursos empresariales], 5, 5/, 32, 326
Error estándar de la proporción, 126
ES (sistemas expertos], 2-4, 329-30
Escala
  de intervalos, 106
  nominal, 106
Escenarios de caso de uso
  conjunto de herramientas de UML, 696
  desarrollo, 669-71
  diagramas de actividades y, 671
  diagramas de secuencias y, 677
  UML y, 664, 665/, 697
Escuchar, 68-69, 76, 168-70
Español estructurado
  balanceo horizontal y, 305-6
  decisiones estructuradas y, 12
  ejemplo, 292/
  elección, 301
  panorama general, 286-92
Especificaciones de procesos
  balanceo horizontal, 303-7
  casos de uso y, 207
  diagramas de flujo de datos y, 303-4
  diccionarios de datos y, 290-91
  panorama general, 283-86
Esquemas, 454, 566
ESS (sistemas de apoyo a ejecutivos], 2, 4
Estadísticas
  Bayesianas, 6, 642
  muestreo y, 126-27
  nivel de confianza, 127
  probabilidades y, 6
Estados, 691-93
Estereotipos, 681, 690
Estimación de cargas de trabajo, 321-22
Estructura
  de datos física, 251-52
  de datos jerárquica, 455
  de diamante, 96-97, 96/
  de embudo, 95-96, 95/
  de pirámide, 94-95, 94/
Estructuras
  de casos, 287, 290
  de datos
    anidamiento, 289-90
    características, 249-52
    de red, 455
    diccionarios de datos y, 246
    ejemplo, 259/
    español estructurado y, 287
    flujos de datos y, 249
    jerárquicos, 455
    lógicos, 251-52
    normalización y, 456
    reingeniería, 18
    relacionales, 455-56
  de decisión, 287, 289
  secuenciales, 287, 290
Estudios Delphi, 331-32
Etiquetas (XML), 265
  de cierre, 265
  de número, 265
Evaluación
  de ASPs, 327-28
  de hardware de cómputo, 322
  de hardware/software disponible, 320
  de sistemas de información, 621, 642-45
  de sitios Web, 645-48
  de software, 328/
  de software comercial, 325-27
  de soporte técnico del fabricante, 324-25, 327-28
  fase de implementación y, 57
  proceso del SDLC y, 13
Eventos
  carriles y, 674
  casos de uso y, 207
  conjunto de herramientas de UML, 696
  diagramas de actividad y, 671
  estados y, 691-92
  tablas de respuesta de eventos y, 205
  temporales, 691-92
Expresiones regulares, 566
Exsys CORVID, 330
Extranets
  consideraciones de salida, 368-69
  GUI y, 503
  salida y, 359
  seguridad y, 547, 638

## F

Facilidad de uso
  diseño de cuadros de diálogo y, 506
  diseño de la entrada y, 405, 414
  interfaz de pregunta y respuesta y, 499
FAQs (Preguntas frecuentes]
  definición, 380/
  desarrollo de software y, 12
  manuales de procedimientos y, 600-1
  materiales de capacitación, 635
Fase
  de análisis
    administración de proyectos, 57, 58/-59/
    requerimientos y, 698
  de cierre (RAD], 163
  de construcción (RAD], 163
  de diseño del usuario (RAD], 163
  de exploración, 77, 172
  de mantenimiento, 77-78, 172
  de planeación de requerimientos (RAD], 161-63
  de puesta en producción, 77-78, 172
  /proceso de implementación
    administración de proyectos, 57, 58/
    desarrollo rápido de aplicaciones, 161-62, 164
    proceso del SDLC y, 13
    sistemas distribuidos, 622-32
    software comercial y, 158
  /proceso de planeación
    conversión y, 635-36
    cuestionarios, 102
    diseño de sistemas y, 598
    programación extrema, 75, 77-78, 172
Favoritos, 380/ 387, 424
Faxes
  consideraciones de salida, 363/ 366
  sistemas de ayuda por fax, 513, 600
FileMaker Pro, 480
FileMaker, Inc., 480
Filtrado
  colaborativo, 330
  fuentes de información externas, 330-31
  productos de, 640
Flujo de datos
  análisis de sistemas y, 6
  de interfaz, 196,211
  definición, 247-49
  diagrama de flujo de datos, 192-94
  diagramas de flujo de datos de contexto, 32-33
  diccionarios de datos y, 246, 263-64
  ejemplo de DFD, 216
  ejemplo, 259/
  especificaciones de procesos y, 285
  iteraciones, 291
  mensajes y, 691
  verificación de errores, 197-99
Flujo del formulario, 406
  JetFlow, 501/
FOLKLORE, método, 514, 601-3
Formato
  binario, 254
  de documento portable (PDF], 264
  de intercambio de gráficos (GIF], 380/ 383, 385
  decimal dividido en zonas, 254
  decimal empaquetado, 254
Formularios
  ayuda sensible al contexto, 414
  basados en la Web
    diseño, 414-24
    ejemplo, 672
    interfaz de llenado, 501-2
    investigación, 131-32
  campos ocultos en, 683
  captura de datos, 130-32, 556-57
  colección de datos y seguridad, 221
  control, 413-14
  de especialidades, 409
  diccionarios de datos y, 262
  diseño de informes y, 376
  diseño, 405-13
  ejemplo de diccionario de datos, 247-49
  ejemplo en la Web, 684
  especializados, 409,
  interfaz de llenado, 501-2
  para intranets/Internet, 424-26
  retroalimentación sobre, 510/511
  secciones de, 406-7
  servicios de alojamiento, 413
  visitas a sitios Web y, 647
Foros de Software, 513-14
Fragmento de diagrama de flujo de datos, 205
Freelance, 513
Fronteras organizacionales
  diagramas de entidad-relación y, 33-34
  sistemas de procesamiento de transacciones y, 2
  sistemas y, 28-29
FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos], 380/
Fuentes
  de información externas, 137, 139, 330-31
  formularios basados en la Web y, 417-18
Fusión (diagramas de actividades], 671

## G

Gateways, 640
GDSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo], 2, 4, 162
General Motors, 525
Generalización/especialización (gen/espec], 681,687-91



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

Gerencia de nivel medio
consideraciones de salida, 371
herramientas de apoyo a la toma de decisiones, 328
oportunidades de desarrollo, 41
organizaciones y, 27, 39
GIF (formato de intercambio de gráficos), 380/, 383, 385
Google, motor de búsqueda, 385, 516, 524-25
Gráfica de Gantt, 62
Gráficos
circulares, 342, 346
consideraciones de salida, 378-79
de barras, 342, 345-46
de columnas, 342, 344-45
de líneas, 342-44
diseño de cuadros de diálogo, 506
diseño de sitios Web, 383, 385-86
sesgo de la salida y, 373-74
uso efectivo de, 342-46
Groupware, 4, 630-32
Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía (JPEG), 383, 385
Grupos
de repetición
ejemplo, 263
estructuras de datos y, 249, 252
normalización y, 456-57, 459-61
tablas de base de datos y, 466
de trabajo, 630-32
GUI. *Véase* Interfaz gráfica de usuario
Guión del analista, 135-36, 136/

H

Hardware
cálculo de cargas de trabajo, 321-22
consideraciones de adquisición, 322-25
consideraciones de salida, 372
costos tangibles, 335
dependencia de, 499
diagrama de despliegue y, 694
evaluación, 322
inventario, 320-21
modelo cliente/servidor, 622-24
propuesta de sistemas, 320-21
seguridad física, 638
sistemas distribuidos y, 631
Herencia
definición, 659-60
diagramas de generalización/especialización y, 688
paquetes y, 693
relaciones estructurales y, 663
Herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora)
beneficios, 14-16
clases de entidad, 680
conectividad de hub, 629
de alto nivel, 16
de bajo nivel, 16-18
diagramas de colaboración, 678
diccionarios de datos, 245-46
especificaciones de procesos y, 284, 304
modelado de redes y, 626-27
programación extrema y, 70
SDLC en comparación con, 18/
UML y, 697
Hipertexto, 380, 600
Hipervínculos
definición, 380/
diseño de cuadros de diálogo, 506
diseño de formularios basados en la Web y, 414-15
diseño de la salida y, 360
diseño de sitios Web, 383
ejemplo, 422
formularios basados en la Web, 502
GUI y, 503
navegación con un clic, 516
retroalimentación y, 513
Historias de usuarios, 172-74, 177
Hoja de estilo en cascada (CSS), 382, 387-88
HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), 380/381,383,516
Http, protocolo, 379
Http://, 380/
HttpUnit, 175
Hypercase®, 21, 43-44, 79-80, 98, 112, 135, 143-44, 179, 225, 267, 308, 349, 390, 427, 483, 528, 569, 609, 649

I

IA (analista de información), 11
IBM, 97, 100, 175, 678
Iconos
diseño de formularios Web e, 414
diseño de sitios Web, 383, 418
GUI e, 503
retroalimentación con, 511,513
ICTs (tecnologías de comunicación de la información), 326
Identificación de problemas
aseguramiento de la calidad e, 581
diagrama de pescado e, 76, 76/
proyectos de sistemas e, 50-51, 50/
SDLCe, 10-11
IF, instrucción, 594
IF-THEN-ELSE, instrucciones
banderas de control e, 589
casos de uso e, 671
como estructura de selección, 290
español estructurado e, 287
pseudocódigo e, 299
validación e, 566
Impresoras
consideraciones de la salida, 361-62, 363/ 372
diagrama de despliegue e, 694
redes e, 625
Incompletitud, 296
Indexación, 473
Información. *Véase también* Datos
auditoría, 607-8
calidad de la entrada de datos e, 543
codificación efectiva, 543-53
consideraciones de seguridad, 637-42
constante, 375
cosas de anotación e, 694
cuestionarios, 89, 101-11
definición de flujos de datos, 247-48
desarrollo rápido de aplicaciones e, 161-63
determinación de los requerimientos de, 11,89
diseño conjunto de aplicaciones, 89, 97-101
entrevistas e, 89-97
fuentes externas, 137, 139
generada por computadora, 1
investigación e, 128-34
muestreo, 123-28
observación e, 135-42
ocultamiento, 679
proceso del SDLC e, 11
propuesta de sistemas e, 319
UML e, 696-97
variable, 375-76
Informes. *Véase también* Salida impresa
casos de uso e, 666
como salida, 359
consideraciones de la salida, 361, 370
DBMS e, 444
de excepción, 361, 373-75
de viabilidad, 10
desempeño, 129
detallados, 374
diccionarios de datos e, 262
históricos, 361
lincamientos de diseño, 375-76
reingeniería, 18
resumen de, 374-75
sesgo de la salida e, 373
Infraestructura de clave pública (PKI), 640
Ingeniería de Software Asistida por Computadora. *Véase* Herramientas CASE
Ingeniería inversa, 18-19, 19/
Instanciación, 659-60, 681
Integración, 5-6, 326
Integridad, 444, 468-69
del dominio, 468-69
referencial, 468-69
Inteligencia artificial (IA), 3-4, 330
Intercambio Dinámico de Datos (DDE), 588
Intercambio electrónico de datos (EDI), 153
Interfaces
clases de interfaz e, 680-81
como componente de UML, 664/
diseño descendente e, 587
énfasis en el usuario, 156-57
flujos de datos e, 248
propósito de, 12
Interfaz
de lenguaje de comandos, 497, 502-3
de lenguaje natural, 497-98
de llenado de formulario, 497, 501-2
de preguntas y respuestas, 497-99
de usuario
basada en caracteres (CHUI), 379
clases de control y, 681
consideraciones de comercio electrónico, 514-16
diagramas de secuencias y, 675
diseño de consultas, 516-23
diseño de cuadros de diálogo, 506-9
ejemplo en la Web, 682-84
minería de datos y, 525-26
motores de búsqueda, 524-25
retroalimentación, 510-14
gráfica de usuario (GUI)
casillas de verificación, 418-19, 507
como tipo de interfaz, 497, 503-4
consideraciones de captura de datos, 555-56
cuadro de diálogo de control, 418, 421-24
cuadro de lista, 418-20
diseño, 12
diseño de la entrada y, 418-21
diseño de sitios Web, 379, 416
groupware y, 631
menús y, 500
modelo cliente/servidor y, 622
software de base de datos y, 444
validación de datos, 255
Interferencia, 625-26
Internet. *Véase también* World Wide Web
búsqueda en, 524-25
encriptación e, 547
firewalls e, 638
formularios para, 424-26
obtención de material de, 91
redesWi-Fiy, 625
seguridad lógica, 638
tecnología de actualización automática, 367
Interrelación de sistemas, 28-29, 192
Intranets
consideraciones de salida, 361
diseño, 424-26



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

GUI e, 503
salida e, 359
seguridad e, 638
sistemas distribuidos e, 631
tecnología de actualización automática e, 368
Investigación como forma de recopilación de información, 128-34
Iteraciones a la primera fase de liberación, 77-78, 172

**J**

J.D. Edwards, 5, 32
JAD. *Véase* Diseño conjunto de aplicaciones
Java
bibliotecas de clases, 688
definición, 380/
desarrollo de programas y, 175, 675
diseño de sitios Web, 384
JUnity, 174
JavaScript
clases de control y, 684
diseño de sitios Web y, 383
menú rollover, 516
validación de entrada, 566
vistas de usuario y, 481
JavaServer Pages (JSP], 480
JBuilder, 175
JetForm, 501/
Jmeter, 175
JPEG (Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía), 380/ 383, 385
Juicio gráfico, 332
JUnit, 174-75
JUnitPerf, 175
Juran, Joseph M., 582

**K**

KDD (descubrimiento de datos del conocimiento), 474, 479
KWS (sistemas de trabajo del conocimiento), 2-3

**L**

LAN (red de área local), 622-24
Lenguaje
de Consultas Estructurado (SQL), 4, 523, 524/
de control de trabajos (JCL), 12
de Marcación Extensible (XML)
clases de interfaz y, 681
desarrollo de programas y, 675
diccionarios de datos y, 264-66
esquemas de XML, 566
producción de salida y, 387-88
UltraDev, 479-80
de Marcado de Hipertexto (HTML), 380/, 381,383,516
de Marcado de Realidad Virtual (VRML), 380/
diseño de cuadros de diálogo y, 509
en cuestionarios, 105-6
entrevistas y, 91
GUI y, 503
inteligencia artificial y, 3
simbolismo en, 42
Unicode y, 549-50
Unificado de Modelación (UML)
casos de uso, 206-7
conceptos y diagramas, 663-65
conjunto de herramientas, 695-97
diagramas de actividades, 671-75
diagramas de clases, 678-91
diagramas de colaboración, 677-78
diagramas de estado, 691-93
diagramas de secuencias, 675-77
enfoques orientados a objetos y, 19
estereotipos, 681
herencia y, 659
métodos y, 663
modelado de casos de uso, 665-71
modelado y, 697-98
panorama general, 658
paquetes de, 693-94
Liberación limitada
como práctica esencial de XP, 170-71
programación extrema, 71-72, 76, 175
XP y, 20
Líder socioemocional, 65
Líderes de tarea, 65
Listas
desplegables, 255, 556
enlazadas, 453
Localizador uniforme de recursos (URL), 380/ 524, 640
Lógica booleana, 516, 519
LookSmart, 524
Llaves, 249, 291
Lluvia de ideas, 4, 101, 689

**M**

Macromedia Dreamweaver, 381, 479
Mail-Gear (Symantec), 640
Mantenimiento
aseguramiento de la calidad y, 581, 607
consideraciones de codificación, 553
consideraciones de salida, 371
de generación de código, 16-17
DFDs lógicos y, 201
diccionarios de datos y, 264
documentación y, 598
enfoque orientado a objetos y, 658
herramientas CASE y, 16
impacto de, 13-14, 13/
ingeniería inversa y, 19
proceso del SDLC y, 13
software y, 607
Manuales
de políticas, 134, 639
de procedimientos, 132, 134, 600-1, 606-7
Mapas
de imagen, 386, 418, 421
del sitio, 516
MapQuest, 385
MAQ (mayor que), 519
Martin, James, 163
Máscaras, 423, 426
Mayor que (>), 265
Mayor que (MAQ), 519
MCI, 368
Medición
cuestionarios, 106
del desempeño, 543, 621
Mejora continua, 582
Memos, 132-33, 133/
Menor que (<), 265
Menor que (MEQ), 519
Mensajes. *Véase también* Correo electrónico
asincronos, 676, 691
conversión de datos y, 674
diagramas de gen/espec y, 690-91
diagramas de secuencias y, 675-77
ejemplo en la Web, 683
retro alimentación de usuario y, 511
síncronos, 675, 691
sobrecarga de métodos y, 680
Menús. *Véase también* Menús desplegables
anidados, 500, 508/
como tipo de interfaz, 497, 499-500
contextúales, 507
de objetos, 500
desplegables, 109/ 414, 508, 513, 546
diseño, 12
GUI y, 500
rollover, 516
MEQ (menor que), 519
Merchants Bay, 369
Metacódigos, 559
Metadatos, 245, 265, 445-51
Metaetiquetas, 647
Metáforas, 75, 133-34, 384, 641-42
organizacionales, 75, 133-34, 641-42
Método
de mínimos cuadrados, 332-33
de promedios móviles, 332-33
Metodología de melé, 177
Metodología Soft Systems, 20
Métodos
aributos y, 691
clases y, 684, 689
conjunto de herramientas de UML, 696-97
diagramas de clases y, 678
diagramas de secuencias y, 677
ejemplo, 660
herencia y, 688
objetos y, 659
paréntesis y, 679-80
polimorfismo y, 688
tipos de, 680
UML y, 663
MICR (reconocimiento de caracteres de tinta magnética), 558-59
Microsoft, 6, 631
Microsoft Access, 67, 163, 387, 418, 419/ 444,451,519-20,566
Microsoft FrontPage, 381, 516
Microsoft Internet Explorer, 387
Microsoft .NET, 163, 175, 675, 688
Microsoft Office Assistant, 499
Microsoft Office, 326, 422, 500
Microsoft Outlook, 64
Microsoft PowerPoint, 364, 513
Microsoft Project, 63-64, 63/-64/
Microsoft Publisher, 424
Microsoft Visio, 70, 383, 629-30
Microsoft Visio Professional, 508
Microsoft Visual Basic, 163
Microsoft Visual Studio Analyzer, 175
Microsoft Visual Studio .NET, 175
Microsoft Windows, 364
Microsoft Word, 67
Middleware, 674
Migración de sistemas, 17
Minería de datos
desnormalización y, 474
interfaces de usuario y, 525-26
siftware y, 476
tomadores de decisiones y, 479
Miniespecificaciones. *Véase* Especificaciones de procesos
MIS. *Véase* Sistemas de información gerencial
Modelado
ágil, 176-77
casos de uso, 665-71, 696-97
de eventos, 205-6
de red, 626-30
UML y, 665-71,697-98
Modelo
cliente/servidor, 622-24
de base de datos relacional, 444, 454-56
Módems, 625, 666
Modificación de prototipos, 156
Módulos
de control, 594
diagramas de estructura, 588-94



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

elaboración de prototipos en, 153
funcionales, 594-97
subordinación, 596-97
tipos de, 594-96
trabajadores, 594-95
trabajo con, 156
transformacionales, 594-95
Motivación del equipo, 66
Motor de búsqueda de Netscape, 524
Motores
de búsqueda
diseño de sitios Web, 383
Internet y, 524-25
navegación de sitios Web y, 516
promoción y, 387
software comercial y, 384
de metabúsqueda, 525
Motorola, 582
MOVE, instrucción, 594
Muestra
aleatoria compleja, 125, 125/
aleatoria simple, 125, 125/
de conveniencia, 125, 125/
Muestreo
cálculo de las cargas de trabajo, 321
como forma de recopilar información, 123
cuestionarios y, 109
decisión sobre el tamaño, 126-28
estratificado, 125-26
necesidad de, 124
por conglomerados, 125-26
proceso del diseño, 124-26
sistemático, 125
tipos de, 125/
Multiplicación, 519

**N**

Navegación
de un clic, 514-16
diseño de cuadros de diálogo y, 509
diseño de sitios Web, 387, 424
intuitiva, 515
Navegadores
actividades y, 671
consideraciones de privacidad, 683
definición, 380/
despliegue de páginas Web y, 675
diseño de sitios Web y, 379
ejemplo en la Web, 682
evaluación de sitios Web, 647
favoritos y, 424
Microsoft Internet Explorer, 387
Net Perceptions, 330
NetAnnounce Premier, 647
NetMechanic, 647
NetMeeting, 175
NetRecon, 640
NIC (tarjeta de interfaz de red], 626
Nivel de confianza, 127
Normalización
definición, 450
desnormalización, 474-75, 478/
proceso de, 456-67
Normas del equipo, 65
Notación
de flecha, 34, 458
de pata de cuervo, 34, 447-48
hexadecimal, 550
Nunit, 175

**O**

OAS (sistemas de automatización de oficina), 2-3
OASIS, 366
Objetivos de productividad, 65-66
Objetos
asociaciones y, 684
clases y, 689
como entidades, 657
comunicación entre, 690
conjunto de herramientas de UML, 696
definición, 658
diagramas de colaboración y, 678
diagramas de secuencia y, 675-76
estados y, 691
programación orientada a objetos y, 19
Observación
como forma de recopilar información, 135-42
definición de flujos de datos, 247-48
diseño de la salida y, 360
elaboración de prototipos y, 152
Estructurada del Entorno (STROBE), 137-42
minería de datos y, 526
sistemática, 135-42
OCLC (centro bibliotecario de computadoras en línea), 555
OCR (reconocimiento óptico de caracteres), 553, 557-58
OLAP (procesamiento analítico en línea), 474, 476-79
OLE (Vinculación e Incrustación de Objetos), 588
OmniForm ScanSoft, 412, 413/
OOA (análisis orientado a objetos), 22
OOD (diseño orientado a objetos), 22
Open Directory, 524
Operaciones
aritméticas, 519
comparativas, 519
OR, condición, 250, 521, 523
OR, operador, 519
Oracle, 5, 32, 326
Ordenación de datos, 473, 552
ORDER BY, parámetro, 523
Organización
de archivos hash, 454
Internacional de Estándares (ISO), 549
virtual, 29-30, 41-42
Organizaciones
administración estratégica, 27, 39-40
administraciones de operaciones, 27, 39
como sistemas, 27-32
gerencia de nivel medio, 27, 39
identificación de problemas y, 50-51
Overture, motor de búsqueda, 524

**P**

Páginas
activas de servidor (ASP), 480
de inicio, 379, 386, 516
Web
consideraciones de diseño, 381-82
consideraciones de salida, 363/
Copenic Agent Professional, 525
cuadro de diálogo y, 422
ejemplo de vídeo, 363-64
ejemplo, 672
evaluación, 646
investigación, 132
particionamiento de DFDs, 207-8
Unicode y, 549
Pantallas de despliegue
consideraciones de entrada, 414-24
consideraciones de salida, 360-63, 363/ 368,372,377-79
diccionarios de datos y, 262
ejemplo en la Web, 684
GUI y, 503
secciones de, 414-15
seguridad lógica, 638
sensibles al tacto, 504-5
Paquetes
conjunto de herramientas de UML, 697
de casos de uso, 693-94
de componentes, 693
diagrama de componentes y, 694
lógicos, 693
sistemas ERP, 5
UML y, 664/ 693-94
Parejas de datos, 588-89, 591
Paréntesis ( ), 250, 291,679
Particionamiento
casos de uso y, 666
definición, 192
diagramas de actividades y, 671
diagramas de flujo de datos, 207-8, 214-15
ejemplo de DFD, 219-20
paquetes y, 693
sitios Web, 221,222/
Patrones
agolpamiento, 479
alternativas de condición y, 294
asociaciones, 479
desnormalización y, 474
minería de datos y, 479
secuencias, 479
software y, 476
tendencias, 479
validación de entrada, 566, 566/
PC de tableta, 504
PDAs (asistentes digitales personales), 6, 504
Pegajosidad, 384, 515-16
Pensamiento del objeto, 660-63
PeopleSoft, 5, 32, 67, 158, 326
Perfil de la audiencia, 640
PerfMon, 175
PERFORM UNTIL, instrucción, 291
PERFORM, instrucción, 594
Perl, lenguaje de programación, 566, 675
Persistencia, 691
PERT, diagramas
características, 60-63, 60/-62/
interfaces de menús y, 500
interfaz de pregunta y respuesta y, 499
Pilotos, 153
PIMs (administradores de información personal), 64
PKI (infraestructura de clave pública), 640
Plantillas
diccionarios de datos y, 246
diseño de sitios Web, 382
software comercial y, 67
solicitud de retroalimentación y, 514
Plug-ins, 380/ 382
Población de muestra, 124-25
Polimorfismo, 688
Política de privacidad corporativa, 640
Poscondiciones, 671
Precisión
de datos, 443
entornos de comercio electrónico y, 567-68
entrada de datos y, 544
formularios de entrada y, 405, 409
manuales de procedimientos, 606-7
reglas de acción y, 296
Precondiciones, 671
Predicción de costos-beneficios, 331-33
Preguntas
abiertas
en cuestionarios, 103-5, 103/
entrevistas y, 91-93, 93/
estructura de embudo (entrevistas), 95
estructura de pirámide (entrevistas), 95



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

cerradas
bipolares, 93
en cuestionarios, 104-5, 104/
entrevistas y, 91-93, 93/
estructura de diamante (entrevistas), 96
estructura de embudo (entrevistas), 95
estructura de pirámide (entrevistas), 95
Presentación
de datos, 469-74
diseño de sitios Web, 386
interfaz de usuario y, 497-98
Primer prototipo de una serie, 153
Primera forma normal (INF), 457/ 460-62
Privacidad
comercio electrónico y, 640-41
ejemplo en la Web, 683
equivalente al cableado (WEP), 625-26
minería de datos y, 526
Probabilidad
estadísticas y, 6
tipos de muestras, 125/
Procedimientos
de respaldo/almacenamiento, 12, 258, 366
informales, 90
Procesamiento
analítico en línea (OLAP), 474, 476-79
analítico jerárquico (AHP), 328-29
distribuido, 621
en primer plano, 622
en segundo plano, 623
Proceso
de desarrollo
elaboración de prototipos, 156
paraelSDLC, 12
programación extrema, 171-72
UML y, 658, 697
de transformación, 193
en línea, 215
funcionalmente primitivo, 197
Kodak Photo CD, 560
padre, 195-97, 197/218
primitivo, 197
Procesos/procesamiento
análisis de sistemas y, 6
definición, 28
DFDs físicos y, 202
diagramas de actividades, 671
diagramas de flujo de datos y, 11, 191-94
diccionarios de datos y, 246
ejemplo de DFD, 216
en línea, 215
ERP y, 32
especificaciones de programa, 12
funcionalmente primitivo, 197
identificación de problemas, 50
métodos como, 659
proceso padre, 195-97, 197/
retroalimentación y, 512-13
tiempo de, 207
UML y, 658, 696
verificación de errores, 198-99
Programación
de proyectos
basada en computadora, 63-64
conversión y, 636
diagramas PERT, 60-63
estimados de tiempo, 57-63
gráficas de Gantt, 59-60, 60/
programación extrema, 68-71
en parejas
como práctica esencial de XP, 170-71
programación extrema y, 20, 73-74, 76, 166, 175-76
extrema (XP)
actividades, 168-70
administración de proyectos, 68-78
características, 20
etapas de desarrollo, 77/
herramientas, 174-75
lecciones aprendidas, 175-76
metodología de melé, 177
modelado ágil, 176-77
prácticas esenciales y papeles, 71-77, 170-71
proceso de desarrollo, 77-78, 171-74
valores y principios, 165-68
variables de control de recursos, 170
ProjectWeb, 175
Propiedades, 137-38,659
Propuesta de sistemas
comparación de costos y beneficios, 335-40
comunicaciones efectivas, 341-46
evaluación de hardware, 320-25
evaluación de software, 325-31
organización, 340-41, 346-48
predicción de costos y beneficios, 331-35
presentación, 346-48
propósito, 319
SDLCy, 12
Prototipos
clases de, 151-53
como alternativa al SDLC, 154-55
conversión de prototipo modular y, 636-37
corregidos, 152-53
de características seleccionadas, 153
desarrollo de, 155-58
diseño de salida y, 360
no operacionales, 153
papel del usuario, 159-60
taller de diseño del RAD, 162
Proveedor de servicios de aplicaciones (ASP), 325, 325/ 327-28
Proyectos de sistemas. *Véase* Administración de proyectos
Prueba
aseguramiento de la calidad y, 581, 604-8
como actividad de XP, 168-69
comparaciones de datos, 563
completa de sistemas, 605-7
conversión directa y, 636
de clase/composición, 562
de datos faltantes, 561
de longitud correcta del campo, 562
de referencias cruzadas, 563
de sistemas, 605-7
de valores inválidos, 563
de vínculos, 605
dígitos de verificación, 563-65
herramientas de software, 175
proceso del SDLC y, 13
programación extrema y, 68, 74
Pseudoactividades, 61
Pseudocódigo, 12, 590/ 597, 599
Punto (.), 566
PVCS, 175

## R

RAD. *Véase* Desarrollo rápido de aplicaciones
Rational ProjectConsole, 175
Rational Visual Test Tools, 175
Realidad (datos/metadatos), 445-51
RealTime, 175
Reconocimiento
de caracteres de tinta magnética (MICR), 558-59
de voz, 504-5
óptico de caracteres (OCR), 553, 557-58
y síntesis de voz, 504-5
Recuperación de datos, 469-71
Recursos
administración de proyectos y, 64-68
beneficios tangibles y, 334
costos tangibles, 335
determinación de proyectos, 55-56
diseño de sitios Web, 381
programación extrema, 69-75, 170, 176
redes y, 625
Red
de área local (LAN), 622-24
de área local inalámbrica (WLAN), 6, 372, 625
Redefinición de métodos, 688
Redes
de anillo, 624, 626
de área amplia (WAN), 624
de estrella, 624, 626
de igual a igual, 622
en una caja, 624-25
jerárquicas, 622, 624, 626
neurales, 329-30, 526
privadas virtuales (VPNs), 640
Redundancia
almacenamiento de datos y, 444
DFDs lógicos y, 201
diccionarios de datos y, 246
entrada de datos y, 557
tablas de decisión y, 295-98, 302
Registros
archivos secuenciales, 453
archivos y, 452
claves en, 450
como tupias, 456
determinación de claves, 466
elementos de datos como, 449-50
estructurales
almacenes de datos, 257
diccionarios de datos, 259-61, 263
ejemplo, 250, 252
estructuras de datos relaciónales, 455
investigación, 129
listas enlazadas, 453
localización, 251
organización de archivos, 454
valores y, 659
Regla
de los tres clics, 387, 415
del propósito, 360
ELSE, 298-99
Reglas
de acción
completitud/exactitud, 296
decisiones estructuradas y, 11
regla ELSE, 298-99
tablas de decisión y, 293, 295/-296/ 302
de negocios, 285
Reingeniería, 18-19, 32
asistida por Computadora (CARE), 18-19
de procesos de negocios (BPR), 18-19, 32
Relación
comunica (casos de uso), 664/ 666-67
extiende (casos de uso), 664/ 666-68
generaliza (casos de uso), 664/ 666-68
incluye (caso de uso), 664/ 666-68
muchos a muchos
clases de asociación y, 686
definición, 447
desnormalización, 474
diagramas de E-R y, 446/ 466-67
ejemplo, 449
muchos a uno, 446/ 447
recursiva, 448
sin normalizar, 457/ 459-60, 464




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

uno a muchos
definición, 447
diagramas de E-R y, 446/, 466
ejemplo, 460, 460/
integridad referencial y, 468
notaciones para, 448
uno a uno
definición, 447
desnormalización y, 475
diagramas de E-R y, 446/
ejemplo, 458, 460
notación para, 448
subtipos de entidad y, 446
Relaciones
casos de uso y, 664/ 666-68
clases y, 684-87, 689
consultas mediante ejemplos, 520
de comportamiento, 663, 666
diagramas de clases y, 678
estructurales, 663
paquetes y, 693
recursivas, 448
todo/parte, 686-87
UML y, 663
Renta de equipo, 322, 324
Repaso estructurado, 584-85
del código, 12
Restricciones de integridad de entidades, 468
Retroalimentación
como valor de XP, 166-67
desarrollo rápido de aplicaciones y, 11
elaboración de prototipos y, 152, 155, 160
entornos de comercio electrónico y, 568
entrevistas y, 96-97
fase de producción, 78
formularios y, 425
GUI y, 503
identificación de problemas y, 50
para usuarios finales, 510-14
prueba y, 606
rápida, 167-68
redes neurales y, 330
sistemas y, 28-29, 28/
solicitar, 514-15
Reusabilidad, 658, 681
Robot [buscadores Web), 524
Rose (IBM), 678
Ruta
crítica, 62-63
feliz, 668
principal, 668

## S

Salida
análisis, 260-61
análisis de sistemas y, 6
balanceo horizontal y, 305-6
calidad de, 405
calidad de entrada de datos y, 543
como retroalimentación, 28/
consideraciones de almacenamiento, 371
controles para, 639
de audio
como formulario de salida, 359, 361-62
como retroalimentación, 511-12
consideraciones de salida, 372
diseño de sitios Web, 382
panorama general, 363-64
ventajas/desventajas, 363/
de vídeo, 363-64, 372, 382
definición, 359
determinación, 247-48
diagramas de flujo de datos y, 11, 191, 195
diseño
impresa, 374-76
objetivos, 359-61
para pantallas, 377-79
para sitios Web, 379-87
electrónica, 362, 363/ 366
especificaciones de proceso y, 284
especificaciones de programa y, 12
externa, 361
identificación de problemas, 50
impresa. *Véase también* Informes
código de derivación alfabética, 545
comparación de despliegue, 377
comparación de salida de audio, 363-64
consideraciones de salida, 368, 370
diseño, 374-76
interfaz de llenado de formularios, 501-2
interna, 361
mensajes como, 691
sesgo, 373-74
XML y, 387-88
SAP, 5, 32, 326
SAS, 387
ScanSoft (Dragón NaturallySpeaking), 505
ScanSoft (OmniForm), 412, 413/
SDLC. *Véase* Ciclo de vida del desarrollo de sistemas
Segunda forma normal (2NF), 457/ 462-63
Seguridad
auditoría y, 608
comentarios sobre, 258
conciliación de información y, 547
conductual, 639
de MICR, 559
física, 638
lógica, 638-39
minería de datos y, 526
particionamiento de DFDs, 207-8
particionamiento y, 221
proyectos de comercio electrónico y, 67-68
sistemas de información y, 637-42
sistemas distribuidos y, 631-32
validación de entrada y, 561
WEP y, 625
Seis Sigma, 70, 582, 583/
SELECCIONAR FILADISTINTA, palabra clave, 523;
Semana de trabajo de 40 horas
como práctica esencial de XP, 170-71
programación extrema, 73, 175-76
XP y, 20
Servicios, 666
Servidores. *Véase también* Modelo cliente/servidor
actividades y, 671
carriles y, 674
de archivos, 623-24
de impresión, 624
diagramas de despliegue y, 694
representación de datos, 674
Web, 624
Sesgo
cuestionarios y, 106
de la salida, 373-74
entrevistas y, 89
muestreo y, 124
salida y, 373
SET (traducción electrónica segura), 640
Software, 476, 479
Signo
de suma (+), 249, 679-80
igual (=), 249
Simbolismo
no verbal, 42
verbal, 42
Símbolo de bucle, 592, 595
Símbolos japoneses del Katakana, 550
Simpleza
diseño de formularios Web y, 414-15
formularios de entrada y, 405
programación extrema y, 166-68
Sistema
de administración de bases de datos (DBMS), 246, 444, 502
de apoyo a la toma de decisiones (DSS)
características, 2-3
diseño de la salida y, 360
elección, 328
GDSS, 2,4, 162
salida gráfica y, 379
operativo
Linux, 6
Macintosh, 418
Windows, 418, 588
Sistemas
basados en el conocimiento. *Véase* Sistemas expertos
consumo de recursos, 14/
de apoyo a ejecutvos (ESS), 2, 4
de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS), 2,4, 162
de automatización de oficina (OAS), 2-3
de información
almacenamiento de datos y, 443
auditoría, 608
calidad y, 581
capacitación de usuarios, 621, 632-35
comparación de alternativas, 339-40
conversión, 621, 635-37
diseño de la salida y, 361
evaluación, 621, 642-45
implementación, 622-32
oportunidades para, 40-41
seguridad para, 637-42
de información gerencial (MIS), 2-3, 53, 54/-55/
códigos de clasificación y, 545
manuales de políticas, 134, 639
manuales de procedimientos, 132, 134, 600-1,606-7
de lenguaje continuos, 505
de planeación de recursos empresariales (ERP), 5, 5/ 32, 326
de procesamiento de transacciones (TPS), 2-3, 53, 54/-55/
de recomendación, 330, 514
de texto a voz, 505
de trabajo colaborativo apoyado por computadora (CSCWS), 2, 4
de trabajo del conocimiento (KWS), 2-3
diagramas de entidad-relación, 33-39
diagramas de flujo de datos de contexto, 32-33
diagramas lógicos de flujo de datos, 201-2
distribuidos, 622-32
expertos (ES), 2-4, 329-30
*firewall,* 638-40
formatos de datos, 254-55
integración de tecnologías, 5/
oportunidades de desarrollo, 40-41
oportunidades de mejora para, 53
organizaciones como, 27-32
retroalimentación de, 510
tipos de, 2-4, 2/
Web, 4-5
Sitios Web
animación y, 364
clases y, 684
consideraciones de mantenimiento, 371
corporativos, 132, 134




http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

diseño de cuadros de diálogo, 506-9
diseño de entrada, 406, 424-28
diseño de salida, 379-87
evaluación, 645-48
GUI y, 503
interfaz de lenguaje natural y, 498
materiales de capacitación, 635
navegación, 515-16
obtención de material de, 90-91
opciones de ayuda, 514
particionamiento, 221, 222/
preguntas frecuentes, 12
• regla de los tres clics, 387, 415
retroalimentación y, 512
software Apache y, 6
tecnología de actualización automática, 367-68
tecnología de demanda, 366-67
Situaciones imposibles, 296-97, 302
SmallTalk, 174
Sobrecarga de métodos, 680
Software. *Véase también* Software comercial
antivirus, 67, 640
Apache, 6
comercial (COTS)
administración de proyectos y, 67
diseño ascendente y, 586
diseño de sitios Web, 384-85
elaboración de prototipos y, 158
evaluación, 325-27
manuales de procedimientos y, 600
materiales de capacitación, 634-35
retroalimentación y, 513
de código abierto, 6
desarrollo y documentación, 12
documentación *[Véase* Documentación)
evaluación, 325-31, 328/
groupware, 630-32
ingeniería inversa, 18-19, 19/
mantenimiento de, 607
para diseño de formularios, 410-13
planeación y control, 598
proceso de prueba, 604-7
propuesta de sistemas, 325-31
protección antivirus, 67, 640
seguridad lógica, 638-39
y sistemas heredados, 18, 22, 455, 599
Sondeos, 94, 94/
Soporte técnico del fabricante
evaluación, 324-25, 327-28
materiales de capacitación, 634-35
opciones de ayuda, 514
paquetes ERP, 5
SourceForge.net, 174
SQL (Lenguaje de Consultas Estructurado), 4, 523, 524/
SSL (capa de sockets seguros), 640
STROBE (Observación Estructurada del Entorno), 137-42
Subcontratación de servicios de software, 327
Subordinación, 596-97
impropia, 596, 597/
Subrayado (_), 265, 287, 464
Subtipo de entidad, 445-46
Sugerencias, 428

## T

Tablas. *Véase también* Tablas de decisión
bases de datos y, 258, 466-67
consultas y, 521
de búsqueda, 474-75
de decisión
características, 292-99
comparación de árboles de decisión, 301
decisiones estructuradas y, 12
ejemplo de formato, 295/
elección, 301-2
especificaciones de programa, 12
formato estándar, 292/
módulos de control y, 594
de respuesta de eventos, 204/ 205
diseño de sitios Web, 386
entrada extendida, 298
estructuras de datos relaciónales y, 455-56
SQL y, 523
uso eficiente de, 341-42
Taller de diseño del RAD, 162-64
Tarjeta de interfaz de red (NIC), 626
Tarjetas CRC, 660-63
Teclas de función, 508-9
Tecleo, 557
Tecnología
de actualización automática, 330-31, 330/ 367-68, 526
de demanda, 366-67
Tecnologías de comunicación de la información (ICTs), 326
Telecomunicaciones, 622
Tendencia central, 107
Tendencias
estimación, 332-33
minería de datos, 479
solicitud de retroalimentación y, 515
Teoma, 524
Tercera forma normal (3NF), 457/ 463-65
Terminales inteligentes, 560
Tiempo de recuperación
comparación de costos y beneficios y, 335, 339, 349
ejemplo, 336
Tiempo/oportunidad
árboles de decisión y, 299-300
comentarios, 258
de procesos, 207
diagramas de colaboración y, 678
diagramas de secuencias y, 675-77
diseño de salida y, 360-61
programación extrema, 69-71, 170-71
*Timeboxing,* 64
Tiras de datos, 558
Título
con casillas, 408, 408/
con línea, 407-8, 408/ 409
de tabla, 407, 408/ 409
en recuadro, 407, 408/
Tomadores de decisiones. *Véase también* Administración
consideraciones de la salida, 360-61
contrastes entre, 40
costos intangibles y, 335
entorno físico y, 137-39
informes utilizados por, 129
minería de datos y, 479
niveles de administración, 27
observación del comportamiento, 135-36
OLAP y, 477
proyectos y, 49, 51, 54
requerimientos de información y, 11, 89
salida gráfica y, 378
sistemas de información, 2-4, 26
sistemas de recomendación y, 330
vestimenta de los, 42, 137, 139
TPS (sistemas de procesamiento de transacciones), 2-3, 53, 54/-55/
TQM (administración de la calidad total), 70, 581-88
Traducción electrónica segura (SET), 640
Transformaciones del lenguaje de hojas de estilo extensibles (XSLT), 387-88
TrueTime, 175
Tupia, 456

## U

UltraDev, 479-81
UML. *Véase* Lenguaje Unificado de Modelación
Unidad central de procesamiento (CPU), 560
Unión, 469-71, 671
UNIÓN INTERNA, palabra clave, 523
URL (localizador uniforme de recursos), 380/ 524, 640
useit.com, 381
Usuarios finales. *Véase también* Interfaz de usuario
análisis de sistemas y, 7
aseguramiento de la calidad y, 581
capacitación, 621, 632-35
consideraciones de la salida, 360, 368-70
diseño de cuadros de diálogo y, 506-9
diseño de la salida y, 414
elaboración de prototipos y, 159-60
herramientas CASE y, 15
historias de usuarios, 172-74, 177
prueba y, 606
retroalimentación para, 510-14
SDLCy, 11
sesgo de la salida y, 373-74
vistas de datos y, 444
Utilidad
de actualización, 643-44
de formularios, 643-44
de lugar, 643-44
de objetivo, 643-44
de posesión, 643-44
de tiempo, 643-44

## V

Valentía (valor de XP), 166-67
Validación
calidad de entrada de datos y, 543, 560-66
de cuestionarios, 106-7
elementos de datos y, 255
proceso de, 566, 566/
Valores predeterminados, 507
VBUnit, 175
Verificación de errores, 197-99
Vestimenta de los tomadores de decisiones, 42, 137, 139
Viabilidad
definición de objetivos, 53-55
determinación, 52, 57
económica, 54/-55/ 55
operativa, 55-56, 56/
recursos y, 55-56
técnica, 55-56, 56/
Vídeo inverso, 417
Vinculación e Incrustación de Objetos (OLE), 588
Visible Analyst (VA), 15, 17, 70, 255-56, 284, 286, 287/ 626, 680
Visitantes diferentes, 646
Visitas, 646
Vista física, 454-55
Vistas
de usuario, 262, 459
lógicas, 454-55
múltiples, 20
Visual C++, 163
Visual Intercept, 175
Visual Source Safe, 175
VisualAge (IBM), 175
VPNs (redes privadas virtuales), 640
VRML (Lenguaje de Marcado de Realidad Virtual), 380/



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com

**W**
WAN (red de área amplia], 624
Webmaster, 380/, 383
Webtrends, 645
WEP (privacidad equivalente al cableado], 625-26
Wheat First Securities, 368
Whiteboard, 175
Wi-Fi (fidelidad inalámbrica]
como sistema distribuido, 625
consideraciones de salida, 372
consideraciones de uso, 368
diseño de sistemas y, 6
PC de tableta y, 504
WEP y, 626
WikiWiki, 175
Windows for Workgroups, 631
Windows NT, 631
WLAN (red de área local inalámbrica], 6, 372, 625
Woody's Window Watch, 367
WOPR Placebar Customizer, 424
WordPerfect Corporation, 67
World Wide Web [WWW]. *Véase también* Internet
aplicación de cuestionarios, 109-11
aplicaciones de comercio electrónico y, 4-5
aplicaciones ERP y, 32
búsqueda, 524-25
consideraciones de seguridad, 637-41
definición, 380/
diseño de salida y, 360
GUI y, 503
publicación de bases de datos en, 479-81
recopilación de información de, 330-31
salida y, 359
tecnología de actualización automática, 367-68
tecnología de demanda, 366-67
WYSIWYG, 375

**X**
XML. *Véase* Lenguaje de Marcación Extensible
XP. *Véase* Programación extrema
XSLT (Transformaciones del lenguaje de hojas de estilo extensibles], 387-88

**Y**
Yahoo!, 525

NOV
UTOGRÁFICAINGR AMEX, SA
CENTENO No. 162-1
COL GRANJAS ESMERALDA
09810 MÉXICO, D.F.
2006



http://librosysolucionarios.net
http://libreria-universitaria.blogspot.com